T 4483.

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ şi CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV IANUARIE 1977

1

26638

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 1 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Emisia stimulată a radiaţiei, de ing. *Teodor Necşoiu*, Bucureşti 1
2. Reacţii redox, de prof. *Morar Cornelia*, Suceava 4
3. Pentru cercuri de fizică: „Determinarea constantei elastice a unui resort" de asist. *Corbu Ştefania* şi prof. *Marin Ionela*, Bucureşti 6
4. Pentru cercuri de chimie: Microanaliza chimică calitativă în picături în şcoală (urmare din R.F.C. nr. 12/1976) de stud. *Raluca Mironescu*, Bucureşti 10
5. Caleidoscop, de lect. univ. *I. Druică Zeletin*, Bucureşti 11
6. Consultaţii de dr. *M. Oncescu* şi lect. univ. *I. Druică Zeletin*, Bucureşti 12
7. Probleme rezolvate (L: 4377, 78, 79, 4407, 08; E: 2812) . . 13
8. Chestiuni de examen (C: 949, 50) 16
9. Probleme propuse pentru liceu (L: 4478—4498) 17
10. Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E: 2872—2886) . 21
11. Rubrica rezolvitorilor de probleme 22
12. Robert Boyle de prof. *N. Calinicenco*—Iaşi
13. Din activitatea Societăţii de Ştiinţe Fizice şi Chimice pe anul 1977 de prof. *P. Miu*—Bucureşti
14. Omagiu unui „veac" de prof. *D. Manda*—Giurgiu

ANUL XIV 1 IANUARIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
S.J.P.J.

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 1 1977

EMISIA STIMULATĂ A RADIAŢIEI

Ing. *TEODOR NECŞOIU*, Bucureşti

SCURT ISTORIC

După cum radiolocatorul era deja conţinut din punct de vedere teoretic în ecuaţiile lui Maxwell, tot aşa şi laserul era implicitat în unele ecuaţii ale lui Einstein*.

Astfel că Albert Einstein a prevăzut posibilitatea emisiei stimulate arătînd că la echilibrul termic, din interacţiunea emisiunii spontane, a emisiunii stimulate şi a absorbţiei stimulate rezultă formula de radiaţie a lui Planck.

Prima dovadă experimentală a emisiunii stimulate a fost făcută de către R. Ladenburg şi H. Kopfermann în anul 1928. Totuşi au trecut peste 25 ani pînă cînd s-a recunoscut unanim că într-un echilibru netermic este posibilă, cu ajutorul emisiei stimulate, o amplificare şi o generare coerentă de radiaţie electromagnetică.

Posibilitatea construirii unui astfel de amplificator a fost cunoscută după anul 1954 cînd C. H. Townes împreună cu colaboratorii săi au construit primul amplificator ce lucrează în domeniul microundelor prin emisie stimulată.

Acest amplificator este cunoscut sub denumirea de MASER — cuvînt format din iniţialele expresiei engleze „MICROWAVE AMPLIFICATION, BY STIMULATED OF RADIATION" (amplificarea microundelor prin emisiunea stimulată a radiaţiei).

Extinderea principiului maserului la domeniul optic a fost cercetată teoretic în anul 1958 de acelaş C. H. Townes şi A. L. Schawlow **.

Dacă maserul este destinat exclusiv amplificării semnalelor electrice de foarte înaltă frecvenţă de putere mică, laserul se găseşte la răspîntia electronicii şi a opticii şi această poziţie neobişnuită generează posibilităţi atît de excepţionale în folosirea acestuia.

Urmare a acestor studii teoretice T. H. Maiman reuşeşte ca în anul 1959 să construiască primul amplificator ce lucrează în domeniul optic. Prin analogie cu termenul „MASER" Maiman a introdus pentru sistemul său denumirea de „LASER" — ca prescurtare a expresiei engleze „LIGHT AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION" (amplificarea luminii prin emisiunea stimulată a radiaţiei).

BAZELE FIZICE ALE EFECTULUI LASER

Pentru a înţelege mecanismul fizic al efectului laser vom face apel la unele noţiuni de electronică cuantică. Această nouă ramură a electronicii dezvoltată mai ales după 1954 odată cu apariţia maserului, şi-a căpătat o deosebită importanţă ca urmare a progreselor făcute în ultimii ani.

În cadrul electronicii cuantice, un rol principal îl joacă proprietăţile cuantice ale radiaţiei care influenţează asupra acelor fenomene în care apare o radiaţie electromagnetică a atomilor şi moleculelor sau în care are loc o interacţiune a undelor electromagnetice cu substanţa.

Astfel că atunci cînd un foton este absorbit de un sistem atomic, energia fotonului e transformată în energie internă a sistemului — care trece într-o stare energetică excitată (pe un nivel de energie superior). În acest caz sistemul poate emite energia cîştigată fie spontan

---

* Este vorba de lucrarea „DESPRE MECANICA CUANTICĂ A RADIAŢIEI" scrisă în 1917.

** Asupra principiului de funcţionare al unui maser poate fi consultată lucrarea „INTRODUCERE IN ELECTRONICA CUANTICĂ" — 1965, de Emanuel Vasiliu.

fie stimulat de către un foton din exterior avînd o energie egală cu a fotonului ce ar putea şi emis, în acest caz fotonul incident este multiplicat prin fotonul emis.

În analiza ce o vom face, vom considera un mediu ai cărui atomi se pot afla conform mecanicii cuantice în diferite stări printre care şi stările corespunzătoare energiilor E_1 şi E_2. Fie cazul cînd $E_1 < E_2$ (nivelul energetic E_1 are energia mai mică ca nivelul energetic E_2). Ne interesează cum şi în ce condiţii acest mediu aflat într-o cavitate rezonantă optică * poate face ca pentru o anumită tranziţie situată între nivelele E_2 şi E_1 emisia stimulată să fie superioară emisiei spontane.

Pentru aceasta vom nota cu N_1 şi N_2 numărul de atomi în unitatea de volum care se găsesc în starea energetică E_1 respectiv E_2.

Dacă sistemul este nedegenerat, atunci numărul de particule au energia E_1 (sau populaţia nivelului N_1) este mai mare decît numărul de particule care au energia E_2 (populaţia nivelului N_2).

Avînd în vedere ipotezele făcute mai sus un atom de pe nivelul E_2 poate trece pe nivelul E_1 sub formă spontană, stimulată sau neradiativă.

Cele trei treceri (tranziţii) pot apare astfel:

— tranziţii spontane — sînt treceri necorelate de pe nivelele energetice superioare pe cele inferioare, acestea se efectuează cu o anumită probabilitate notată cu A_{21}**.

— tranziţii induse — sînt treceri stimulate de pe nivelele energetice superioare pe cele inferioare, sau treceri în sens invers (absorbţia radiaţiei) şi acestea se efectuează cu o anumită probabilitate notată cu B_{21} respectiv B_{12}.

— tranziţii neradiative se efectuează în ambele sensuri fiind determinate de ciocniri în cazul gazelor sau interacţii cu reţeaua cristalină în cazul solidelor — probabilităţile în acest caz sînt C_{21} şi C_{12}.

Pentru cazul mediului cu două nivele E_1 şi E_2 cele 3 tipuri de tranziţii apar astfel:

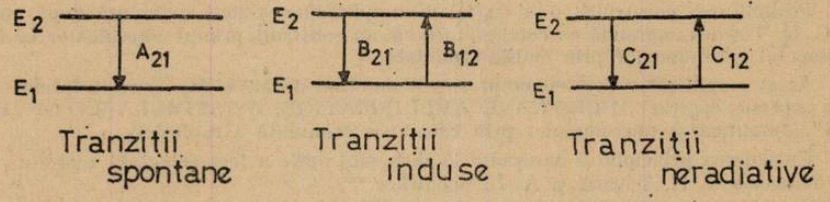


fig. 1

Dacă mediul este iradiat cu o radiaţie electromagnetică avînd densitatea fluxului $\rho(\nu)$ şi energia $h\nu = E_2 - E_1$, atunci are loc o absorbţie rezonantă ce induce tranziţii ale particulelor de pe nivelul E_1 pe nivelul E_2. Probabilitatea emisiei induse sau absorbite va fi $B_{12}\rho(\nu)$. Particulele stau în starea excitată un timp — numit timp mediu de viaţă τ_{12} — după care revin pe starea de energie inferioară, emiţînd o radiaţie de aceeaşi frecvenţă ca şi radiaţia incidentă.

Radiaţia $\rho(\nu)$ poate forţa (induce) la rîndul său tranziţii de la E_2 la E_1. Probabilitatea emisiei forţate sau stimulate va fi $B_{21}.\rho(\nu)$.

Din punct de vedere matematic cele spuse pînă aici se pot rezuma la următoarea relaţie:

$$I = B_{21} \cdot \rho(\nu) \cdot N_2 + A_{21} N_2 - B_{12} \cdot \rho(\nu) \cdot N_1 \qquad (1)$$

Relaţia (1) exprimă intensitatea I emisă de unitatea de volum din mediu activ iradiat. Din analiza acestei relaţii deducem următoarele:

— primul termen se referă la emisia stimulată între nivelele E_2 şi E_1;

— al doilea termen se referă la emisia spontană ce apare în mediu.

— termenul trei este legat de absorbţia radiaţiei în mediu.

Pe baza acestor rezultate putem trage unele concluzii privind natura surselor luminoase. Astfel în cazul surselor luminoase tradiţionale (descărcare în gaze, lămpi cu incandescenţă flacără, etc.) termenul preponderent este al doilea (energie spontană).

---

* Cavitatea rezonantă optică este formată din 2 oglinzi plane, paralele între care se dispune mediul activ, acest dispozitiv poartă denumirea de interferometru plan — paralel sau interferometrul FABRY — PEROT.

** Exprimă probabilitatea ca un atom să efectueze această tranziţie într-o secundă

În cazul noilor surse luminoase se caută ca termenul unu să fie mai mare ca termenul doi — adică emisia stimulată să prevaleze emisia spontană. Se poate demonstra că $B_{21} = B_{12}$ * în cazul unor medii utilizate curent — în acest caz relația (1) ia forma (2).

$$I = B_{12} \cdot \rho(\nu) \ (N_2 - N_1) + A_{21} N_2 \qquad (2)$$

Deci pentru ca emisia stimulată să fie superioară emisiei spontane este necesar să fie îndeplinite simultan două condiții.

— N_2 mai mare ca N_1 (deci nivelul superior mai populat decît nivelul inferior) deci să existe o inversie de populație între cele două nivele ale mediului.

— $\rho(\nu)$ suficient de mare astfel ca

$$B_{12} \cdot \rho(\nu) \ (N_2 - N_1) \gg A_{21} N_2 \cdot \qquad (3)$$

Condițiile de mai sus deduse din relația 1 exprimă condițiile de funcționare a laserilor, adică obținerea unei inversii de populație între nivelele energetice ($N_2 > N_1$), cît și realizarea unei densități mari de energie ($\rho(\nu)$).

Mecanismul fizic al emisiei stimulate folosind ca mediu activ un cristal de rubin este arătat în figura de mai jos:

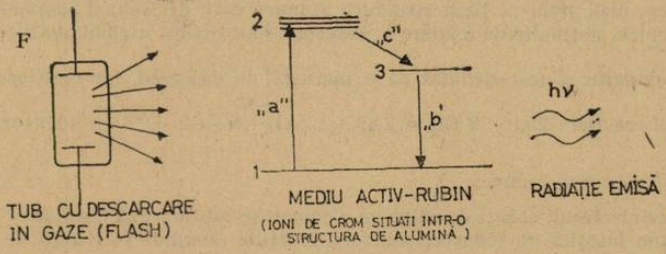


fig. 2

Atomii mediului activ (rubin) sînt excitați prin absorbția rezonantă a radiației emise de tubul cu descărcare în gaze F. Radiația emisă de tub este absorbită de benzile de absorbție 2 ale mediului activ. Inversiunea de populație a ionilor de crom între nivelele 1 și 2— drumul „a" — este deci asigurată prin intermediul fluxului luminos (pompaj optic) emis de tubul F. După excitare atomii trec de pe nivelul energetic 2 pe nivelul energetic 3 care e un nivel de stocare.

Emisia spontană amorsează procesul de amplificare generînd primii fotoni într-un punct oarecare în mediu activ. În acest caz ia naștere o undă care se amplifică la deplasarea prin mediu. Radiația stimulată avînd loc la deplasarea atomilor de pe nivelul de stocare 3 pe nivelul inițial (fundamental) — drumul „b", frecvența acestei radiații este:

$$\nu = (E_3 - E_2)/h$$

Mijlocul de a stimula revenirea unei populări inversate în stare normală, în scopu de a se obține o emisie coerentă de radiație electromagnetică este binecunoscutul interferometru FABRY—PEROT**, care se comportă ca un rezonator electromagnetic cu pierderi foarte mici.

Pe baza celor prezentate mai sus privind mecanismul fizic al emisiei stimulate se poate face o analogie între dispozitivul cuantic (laserul) și un oscilator ce funcționează în radiofrecvență.

Se cunoaște că orice oscilator de radio-frecvență este alcătuit dintr-un amplificator și un circuit de reacție. În cazul unui laser rolul circuitului de reacție îl are cavitatea rezonantă (interferometrul FABRY — PEROT), iar rolul amplificatorului îl are mediul activ. Ca și la oscilatoarele de radio-frecvență condiția de funcționare a laserului ca generator de radiație este ca puterea radiației ce ia naștere în cavitate să poată compensa diferitele pierderi ce apar.

Dacă amplificarea atinge un „prag" suficient pentru a compensa pierderile — sistemul funcționează ca oscilator și de pe una din oglinzile laterale pornește o radiație electromagnetică continuă sau un impuls.

Calitățile acestei radiații electromagnetice, precum și tipurile de dispozitive laser care o creează, vor face obiectul unui nou articol ce-l vom publica în unul din viitoarele numere ale gazetei de fizică.

---

* Demonstrația se găsește în „Introducere în electronica cuantică de Em. Vasiliu

** Detalii privind construcția și modul de funcționare al interferometrului FABRY—PEROT se găsesc în cartea intitulată OPTICA ȘI SPECTROSCOPIE — de Hariton Tintea.

REACȚII REDOX

prof. *MORAR CORNELIA** Suceava

În concepția clasică, prin oxidare se înțelege procesul chimic în urma căruia se fixează oxigenul la o substanță simplă sau compusă sau se pierde hidrogenul dintr-o substanță. De exemplu :

$$C + O_2 \rightarrow CO_2 ; 4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 ; 2H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2S$$

În aceste reacții au suferit acest proces C, Al, H_2S.

În mod analog, procesul prin care o substanță se combină cu H_2 sau elimină O_2, se numește reducere. $H_2 + S \rightarrow H_2S$; $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$.

În aceste reacții au suferit fenomenul de reducere S și Cu din oxidul de cupru.

Procesele de oxidare și reducere pot avea loc și în absența O_2 sau H_2.

De aceea, mai tîrziu pe baza structurii atomice date de Bohr și Sommerfeld și a teoriei legăturilor chimice, noțiunile de oxidare și reducere s-au extins, atribuindu-li-se o interpretare electronică.

Astfel oxidarea a fost definită ca o pierdere de electroni, iar reducerea, ca un cîștig de electroni.

În cazul reacției : $2Al + 3\,Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$; $2Al \xrightarrow{-6\bar{e}} 2\,Al^{+3}$ se oxidează ;

iar $3Cl_2 \xrightarrow{+6\bar{e}} 6\,:\ddot{Cl}:^{-1}$ se reduce.

Deoarece electronii cedați de către un element se adiționează imediat la altul, oxidarea este întotdeauna însoțită de reducere și invers, reacțiile numindu-se reacții de oxido-reducere sau simplu redox.

Din studiul reacțiilor redox s-a constatat că în foarte multe cazuri nu se realizează un real transfer de electroni de la un element la altul, ci numai o deplasare a lor pentru a forma legături covalente polare.

Astfel în timpul sintezei HCl, nu se produce un transfer de electroni de la H_2 la Cl_2, ci un electron al atomului de hidrogen se cuplează cu un un electron al atomului de clor pentru a forma o legătură polară.

În această reacție, nici una din substanțele intrate în reacție nu se ionizează pentru a forma ionii atomilor constituienți. În astfel de reacții în care nu are loc un transfer de electroni, nu se poate găsi elementul oxidat și cel redus.

Pentru a determina totuși și în aceste cazuri elementele care se oxidează și cele care se reduc, se utilizează numerele de oxidare, care caracterizează o anumită stare de oxidare a elementelor libere sau din combinații.

Se numește stare de oxidare sarcina pozitivă sau negativă pe care ar avea-o un atom dintr-un compus chimic, dacă prin ruperea legăturilor, acesta s-ar transforma într-un ion.

Acest număr are un caracter formal, corespunde unei sarcini fictive și se folosește pentru a stabili în mod simplu, „valențele aparente" ale atomilor în special în compușii covalenți.

Regulile folosite pentru stabilirea numărului de oxidare sînt următoarele :

1) numărul de oxidare al unui element în stare atomică sau moleculară este zero ; astfel : Na^0, H_2^0, Cl_2^0, Cu^0 ;

2) numărul de oxidare al unui ion mono-atomic dintr-un compus ionic este egal cu sarcina sa electrică, adică cu numărul electronilor cedați sau primiți în procesul de formare al ionilor. De exemplu : NaCl este formată din : $Na^+ + :\ddot{Cl}:^-$ deoarece $Na^0 - 1\,\bar{e} \rightarrow Na^{+1}$ se oxidează ; $:\ddot{Cl}: + 1\bar{e} \rightarrow :\ddot{Cl}:$ se reduce.

Deci numărul de oxidare al Na = +1 ; numărul de oxidare al Cl = − 1 .

3) Numărul de oxidare al unui ion mono sau poli atomic este egal cu valoarea algebrică a sarcinii sale electrice. De exemplu : $K^+ \rightarrow K^{+1}$; $SO_4^{2-} \rightarrow SO^{-2}_4$.

Sarcina reală a ionului se notează cu valoarea numerică urmată de semnul plus sau minus și numărul de oxidare cu valoarea numerică a sarcinii precedată de semnul plus sau minus.

---

* L. Petru Rareș

4) Numărul de oxidare al fiecărui atom dintr-un compus covalent este egal cu sarcina care ar prezenta-o atomul, dacă perechea de electroni comuni între doi atomi ar aparține complet atomului mai electronegativ.

a) Ținînd cont de această convenție, hidrogenul are un *N.O.* = + 1, în combinație cu nemetalele și *N.O.* = −1, în combinație cu metalele. De exemplu: $H^{+1}\,Cl^{-1}$, $H_2^{+1}\,O^{-2}$, $Na^{+1}\,H^{-1}$, $Li^{+1}\,H^{-1}$

b) Florul are întotdeauna *N.O.* = − 1, iar O_2 are *N.O.* = − 2, excepția grupării peroxidice $-O-O-$ în care întreaga grupă are sarcina egală cu −2.

5) Dacă se atribuie atomului de hidrogen în combinații, *N.O.* = +1, iar oxigenului *N.O.* = = − 2, *N.O.* al atomilor unui element combinat cu H_2 și O_2 într-o moleculă se determină prin calcul algebric ținîndu-se cont de faptul că: suma algebrică a numerelor de oxidare ale tuturor atomilor dintr-o moleculă este egală cu zero.

De exemplu: *N.O.* al Cl_2 din $KClO_3$ se calculează astfel:

Se notează cu „x" *N.O.* al clorului, iar al K se știe că este +1 întotdeauna, al O_2 se știe că este −2 întotdeauna.

Pentru $K^{+1}\,Cl^{x}\,O_4^{-2}$ se face suma algebrică: $+1 + x + (-2)\cdot 4 = 0$, de unde $x = +7$; sau pentru $H_2^{+1}\,S^{x}O_4^{-2} \rightarrow (+1)\cdot 2 + x + (-2)\cdot 4 = 0$ de unde $x = +6$

Elementele care funcționează în mai multe trepte de oxidare au *N.O.* diferite. Acestea sînt elementele din grupele IV—VII și perioadele III—VII și elementele tranziționale la care pot interveni și electroni „d", de exemplu: fosforul poate avea *N.O.* = + 3, +5, −3.

	$P^{-3}H_3^{\,1}$	$H_3^{+1}\,P^{+3}O_3^{-2}$	$+3 + x - 6 = 0$	$x = 3$
	H_3PO_4		$+3 + x - 8 = 0$	$x = +5$
sau clorul	$H^{+1}\,Cl^{x}\,O^{-2}$		$+1 + x - 2 = 0$	$x = +1$
	$H^{+1}\,Cl^{x}\,O^{-2}$		$+1 + x - 4 = 0$	$x = +3$
	$H^{+1}\,Cl^{x}\,O_3^{-2}$		$+1 + x - 6 = 0$	$x = +5$
	$H^{+1}Cl^{x}\,O_4^{-2}$		$+1 + x - 8 = 0$	$x = +7$

Se observă că numărul de oxidare coincide cu valența elementelor la legăturile electrovalente, fiind egal cu numărul electronilor cedați sau acceptați, iar la legăturile covalente polare, cu numărul electronilor participanți la legătură sau cel puțin cu valența formală din diferite combinații.

Numărul de oxidare ne ajută la distingerea unui proces redox și la explicarea acestuia, la stabilirea elementului care se oxidează și a celui care se reduce, la stabilirea coeficienților ecuațiilor respective.

a) În anul 1914 L. V. Pisarjenschi formulează teoria fenomenelor redox. Toate procesele chimice care au loc cu schimbarea stării de oxidare a elementelor se numesc fenomene redox.

De exemplu: se dă reacția: $Zn^0 + 2H^{+1}Cl^{-1} \rightarrow Zn^{+2}\,C_2^{-1} + H_2^0$

Pentru a vedea dacă este sau nu o reacție redox, se stabilesc stările de oxidare ale fiecărui element. Se observă că $Zn^0 \xrightarrow{-2\bar{e}} Zn^{+2}$, iar $2H^{+1} \xrightarrow{+2\bar{e}} H_2^0$. Deci reacția are loc cu schimbarea stării de oxidare a Zn și H_2, este o reacție redox pe cînd reacția: $Na^{+1}\,O^{-2}\,H^{+1} + H^{+1}\,Cl^{-1} \rightarrow Na^{+1}\,Cl^{-1} + H_2^{+1}\,O^{-2}$ nu este un proces redox întrucît elementele își păstrează starea de oxidare.

b) Elementul care se oxidează și cel care se reduce se stabilesc ușor folosind scara de mai jos:

reducere — acceptare de electroni

$\leftarrow$ −4 −3 −2 −1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 $\rightarrow$

cedare de electroni — oxidare

De exemplu: $C^0 + 2H_2^{+1}\,S^{+6}\,O_4^{-2} \rightarrow C^{+4}\,O_2^{-2} + 2S^{+4}\,O_2^{-2} + 2H_2^{+1}\,O^{-2}$; $C^0 \rightarrow C^{+4}$ se oxidează; $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$ se reduce conform schemei de mai sus.

Întrucît elementele care cedează electroni se numesc reducători, iar cele care primesc electroni se numesc oxidanți, se stabilesc în același timp și oxidanții și reducătorii pentru o reacție redox. În reacția de mai sus C este reducător iar S oxidant respectiv H_2SO_4.

Notînd forma oxidată cu „OX" iar cea redusă cu „red" avem: $OX_1 + n\,\bar{e} \rightleftarrows red_1$; $red_2 \rightleftarrows OX_2 + n\bar{e}$

Cum $\bar{e}$ nu pot exista liberi cele două reacții au loc concomitent. $OX_1 + red_2 \rightleftarrows red_1 + OX_2$

c) Calcularea coeficienților unei ecuații chimice : $C^{\circ} + 2H_2S^{+6}O_4 \rightarrow C^{+4}O_2 + 2S^{+4}O_2 + 2H_2O$; $C^{\circ} \xrightarrow{-4\bar{e}} C^{+4}$ se oxidează (reductor) ; $S^{+6} \xrightarrow{+2\bar{e}} S^{+4}$ se reduce (oxidant)

Deoarece numărul $\bar{e}$ cedați de C trebuie să fie egal cu numărul $\bar{e}$ primiți de S ținînd cont de legea conservării sarcinilor electrice, trebuie luat S de 2 ori. Se scriu în ecuația de mai sus coeficienții 2 la H_2SO_4 și SO_2. Ținînd cont de legea conservării masei substanțelor se calculează și ceilalți coeficienți. În cazul acesta H_2O va avea coeficientul 2 deoarece în primul membru sînt 4 atomi de hidrogen în cele două molecule de H_2SO_4.

Deci etapele determinării coeficienților unei ecuații redox sînt :

1. Notarea numărului de oxidare deasupra elementelor care își modifică numărul de oxidare ;
2. Scrierea semiecuațiilor proceselor de reducere și oxidare ;
3. Stabilirea coeficienților pentru cele două semiecuații ținînd cont de legea conservării sarcinilor electrice ;
4. Stabilirea coeficienților ecuației globale ținînd cont de legea conservării masei substanțelor :

(va urma)

PENTRU CERCURILE DE FIZICĂ:

I. DETERMINAREA CONSTANTEI ELASTICE A UNUI RESORT*

Asist. *CORBU ȘTEFANIA* — Facultatea de fizică, Prof. *MARIN IONELA* — Liceul D. Bolintineanu, București

a) Metoda statică

Descrierea metodei Se știe că dacă asupra unui sistem elastic acționează o forță deformantă, sistemul suferă o alungire y. Dacă nu se depășește limita de elasticitate, apare o forță orientată spre poziția de echilibru și proporțională cu deformația numită forță elastică. Putem scrie pentru forța elastică expresia :

$$F = -ky \tag{1}$$

unde k este o constantă pozitivă caracteristică pentru fiecare sistem elastic. Semnul minus arată că forța elastică este orientată în sensul opus sensului alungirii. Relația (1) permite determinarea constantei k, dacă se măsoară F și y.

Dispozitivul experimental poate fi cel din fig. 1 și constă dintr-un cadru suport de care se suspendă resortul. De capătul liber al resortului se așează pe un mic platan sau se agață direct de resort mase marcate. Se măsoară pe rigla verticală, lungimea resortului înainte și după suspendarea maselor marcate notîndu-se valorile citite cu l_0 și l.

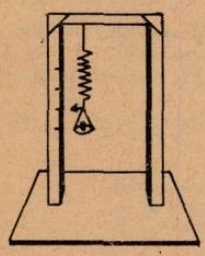


Fig. 1

Pentru o mai exactă citire pe riglă se sudează la capătul inferior al fiecărui resort utilizat un ac indicator orizontal făcut dintr-un fir metalic cît mai subțire.

În urma efectuării unui număr de determinări punînd pe rînd masele m_1, m_2, m_3... se măsoară alungirile provocate y_1, y_2, y_3,... și se calculează valorile

$$k_1 = \frac{m_1 g}{y_1},\ k_2 = \frac{m_2 g}{y_2},\ k_3 = \frac{m_3 g}{y_3},\ \ldots. \tag{2}$$

Valorile sînt apropiate între ele dacă se lucrează în limita de elasticitate a resortului respectiv. Diferențele între valorile lui k pentru același resort nu semnifică faptul că mărimea k nu este o constantă caracteristică resortului elastic, ele apar datorită faptului că orice măsurare cu ori cîtă grijă s-ar efectua este afectată de erori.

---

* *Tema a fost abordată în ședințele cercului de fizică al elevilor de la liceul D. Bolintineanu, conduse de studenții Facultății de Fizică în cadrul practicii pedagogice în anul 1975—1976.*

După cauzele ce le produc erorile pot fi de două feluri : erori sistematice și erori accidentale. Erorile sistematice se datoresc alegerii metodei de lucru și a imperfecțiunii aparatelor utilizate. Ele se pot diminua verificînd cu atenție instrumentele de măsură cu care se lucrează și aplicînd succesiv metode diferite.

Erorile accidentale sînt imputabile imperfecțiunii organelor de simț ale experimentatorului ; ele sînt comise în ambele sensuri, astfel că într-o suită de măsurători ale aceleiași mărimi se obțin atît valori mai mari cît și valori mai mici, decît valoarea adevărată. Pentru a diminua influența erorilor accidentale este necesar în primul rînd exersarea din partea experimentatorului a măsurărilor cerute de metodă și în al doilea rînd efectuarea unui număr cît mai mare de măsurări ale aceleiași mărimi în aceleași condiții și calcularea mediei aritmetice a rezultatelor obținute.

Modul de lucru : Se suspendă de cadru suport un resort de care se atîrnă diferite mase marcate și se măsoară alungirile respective. Se calculează k din formula (2). Rezultatele obținute se trec într-un tabel ca cel de mai jos.

resortul	m(kg)	y(cm)	k(N/m)	$\Delta k/k$	k mediu
I	0,050	0,039	12,59		
	0,055	0,044			
II					

Pentru a aprecia precizia determinărilor efectuate va trebui să calculăm în cazul fiecărei determinări eroarea relativă maximă (a se revedea manualul pentru anul I liceu pag. 169).

Din $k = \dfrac{F}{y} = \dfrac{F}{l - l_0}$ expresia erorii relative maxime este

$$\varepsilon = \frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta F}{F} + \frac{\Delta(l - l_0)}{l - l_0}, \quad \text{dar } F = mg, \text{ de aceea } \frac{\Delta F}{F} = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta g}{g}$$

Vom avea deci $\varepsilon = \dfrac{\Delta k}{k} = \dfrac{\Delta m}{m} + \dfrac{\Delta g}{g} + \dfrac{\Delta l + \Delta l_0}{l - l_0}$

Cu datele trecute drept exemplu în tabel și luînd $\Delta m = 0{,}1$ g cea mai mică masă pe care o putem măsura dacă folosim o balanță școlară, $\Delta g = 0{,}01 \dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$; $g = 9{,}81 \dfrac{\text{m}}{\text{s}^2}$, $\Delta l = \Delta l_0 = 0{,}1$ cm la citirea pe o riglă milimetrică pentru uz didactic vom obține :

$$\varepsilon = \frac{0{,}1}{50} + \frac{0{,}01}{9{,}81} + \frac{0{,}2}{3{,}9} = 0{,}002 + 0{,}001 + 0{,}05 = 0{,}053$$

sau în procente 5,3%. Valoarea erorii relative maxime ne indică în acest caz că ne putem limita în calculul valorii lui k la 2 zecimale.

Eroarea absolută $\Delta k = \varepsilon k = 0{,}53$ $k = 0{,}053 \cdot 12{,}59 = 0{,}667$ N/m ceea ce înseamnă că valoarea determinată pentru k poate să varieze între limitele $(12{,}59 \pm 0{,}667)$ N/m.

Un alt procedeu în cadrul acestei metode este determinarea constantei elastice utilizînd reprezentarea grafică. Se suspendă de resort diferite mase marcate începînd cu 5 g și terminînd cu 50 g din 5 în 5 unități. Se face o reprezentare grafică luînd pe ordonată valorile greutăților G, iar pe abscisă alungirile corespunzătoare y, constatîndu-se în ce măsură dependența liniară este respectată. Din acest grafic se determină panta dreptei $\text{tg}\alpha = \dfrac{\Delta G}{\Delta y}$, care trebuie să corespundă cu constanta elastică a resortului respectiv determinată anterior.

b) Metoda dinamică

Descrierea metodei. Acțiunea unei forțe elastice asupra unui sistem mecanic determină o mișcare oscilatorie a cărei perioadă este

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \tag{3}$$

de unde

$$k = 4\pi^2 \frac{m}{T^2} \tag{4}$$

Formula (4) stă la baza acestei metode de determinare a constantei elastice.

Modul de lucru. Pentru determinări se suspendă de resort o masă m_1 și se pune sistemul în oscilație (atenție în cazul utilizării platanului se ia în calcul și masa acestuia). Se cronometrează timpul t în care se efectuează N oscilații complete și se calculează perioada T a mișcării $\left(T = \frac{t}{N}\right)$

Valoarea obținută pentru T se folosește la calculul lui k cu formula (4). Rezultatele se trec într-un tabel de forma :

Resortul	m(Kg)	T	k	$\frac{\Delta k}{k}$	k mediu
I					

Eroarea relativă maximă pentru această metodă se calculează cu formula

$$\varepsilon = \frac{\Delta k}{k} = \frac{\Delta m}{m} + 2\frac{\Delta T}{T}$$

Pentru ΔT se ia valoarea $\frac{\Delta t}{N}$, iar Δt pentru un cronometru folosit în laboratoarele școlare sau ceas cu secundar este 0,1 secundă.

Temă: 1) Justificați denumirile celor două metode.

2) Comparați gradul de precizie al determinărilor din cadrul celor două metode.

II. GRUPAREA RESOARTELOR ELASTICE

În practică se utilizează deseori sisteme mai mult sau mai puțin complicate alcătuite din mai multe resoarte. Problema care se pune este aceia de a determina constanta elastică a sistemului k_s, cunoscînd constantele elastice ale resoartelor ce-l alcătuiesc k_i.

a) Gruparea serie. Sudînd două resoarte unul în continuarea celuilalt spunem că sînt grupate în serie.

Conform fig. 2 putem scrie :

$$y_s = y_1 + y_2$$

nde y_s este alungirea sistemului provocată de forța G; y_1, y_2 sînt alungirile pr o vocate de orța G asupra resortului 1, respectiv 2.

Inlocuind valorile alungirilor, avem:

$$\frac{G}{k_s} = \frac{G}{k_1} + \frac{G}{k_2}$$

sau

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \tag{5}$$

Relația (5) poate fi verificată experimental determinînd printr-o metodă sau alta din cele indicate mai sus constantele k_1, k_2, k_s. Rezultatele experienței se trec într-un tabel de forma :

k_1	k_2	k_s determinat	k_s calculat

b) Gruparea paralel Se realizează cu ajutorul a două resoarte și două bare un sistem elastic ca în fig. 3.

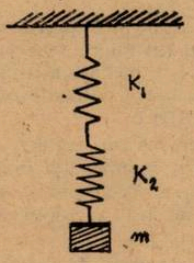


Fig. 2

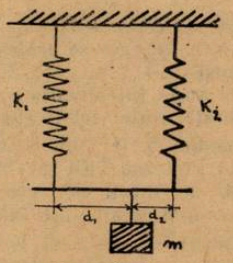


Fig. 3

Scriind $y_1 = y_2 = y_s$*

$$\text{sau} \quad \frac{F_1}{k_1} = \frac{F_2}{k_2} = \frac{G}{k_s}$$

$$\text{întrucît} \quad F_1 + F_2 = G$$

$$\text{rezultă} \quad k_1 + k_2 = k_s \qquad (6)$$

Relația (6) poate fi verificată experimental ca și în cazul grupării serie.

Temă : 1) Se consideră sistemele mecanice oscilante din fig. 4 a și b alcătuite din două resoarte elicoidale avînd constantele k_1 și k_2. Cele două resoarte sînt montate în serie (în primul caz) și în paralel (în cel de al doilea caz). Aceste sisteme sînt acționate de masele M_a și M_b.

Se cere :

— Să se determine perioadele și frecvențele proprii de oscilație ale celor două sisteme

— Să se calculeze raportul dintre masele care acționează cele două sisteme astfel ca perioadele proprii de oscilație să fie aceleași.

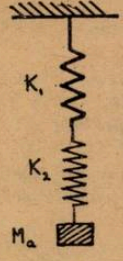


Fig. 4 a

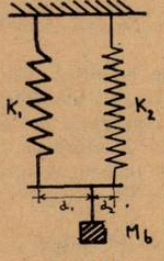


Fig. 4 b

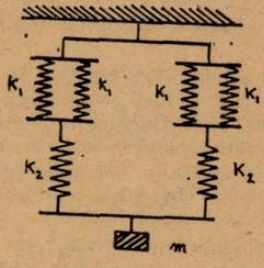


Fig. 5

2) Să se calculeze perioada și frecvența proprie de oscilație a sistemului din figura 5 cunoscînd constantele elastice k_1 și k_2 și masa m.

---

* Pentru a realiza deplasarea barei inferioare paralelă cu ea însăși se așează greutatea G la distanțele d_1 și d_2 de punctele de sudură ale capetelor celor două resoarte după cum rezultă din rezolvarea sistemului de egalități.

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{d_2}{d_1}, \quad \frac{F_1}{k_1} = \frac{F_2}{k_2}, \quad d_1 + d_2 = d \text{ și } F_1 + F_2 = G$$

MICROANALIZA CHIMICĂ CALITATIVĂ ÎN PICĂTURI, ÎN ȘCOALĂ

(urmare din R.F.C. nr. 12/1976)

Stud. *RALUCA MIRONESCU*, București

I^{-1}: Hîrtie amidonată + $NaNO_2$ + sol. de subst. de cercetat acidulată + $NaNO_2$ → coloraţie albastră neagră;

$$2\,I^{-1} + 2\,NO_2^{-1} + 4\,H^{+1} \rightarrow I_2 + 2\,NO + 2\,H_2O$$

S^{-2}: $Pb(ONa)_2$ + subst. de cercetat → pată neagră brună (pe hîrtie de filtru); $S^{-2} + Pb^{+2} \rightarrow$ → PbS negru.

SO_3^{-2}: Sol. de subst. de cerc. + H_2SO_4 (încălzeşte uşor) → înnegrirea hîrtiei de filtru cu soluţie $AuCl_3$ şi $AgNO_3$ cu care se acoperă creuzetul (în microcreuzet).

O pic. sol. $ZnSO_4(ZnNO_3)_2$ + 1 pic. sol. $K_4[Fe(CN)_6]$ + 1 pic. de nitroprusiat de Na + 1 pic. sol. de cerc. → pata roşie (în absenţa sulfurilor) deoarece sulfurile reacţionează şi dau cu nitroprusiatul o coloraţie roşie violetă *(pe hîrtie de filtru)*.

$S_2O_3^{-2}$ *(în absenţa ionului* S^{-2}*)*: Sol. de subst. de cerc. + sol. $AgNO_3$ → pata neagră-brună care se înnegreşte în prezenţa HCl (pe hîrtie de filtru în prezenţa ionului S^{-2})

Sol. $Cd(NO_3)_2$ + sol. de subst. de cerc. + $Cd(NO_3)_2$ + $AgNO_3$ → la periferie apar 2 pete brune care se înnegresc în prezenţa HCl. În centru pata neagră (Ag_2S)indică prezenţa ionului S^{-2}

SO_4^{-2} *(pe hîrtie de filtru)*: 0,5 cm^3 sol. 20 % NaOH (pată + 2 pic. sol. sulfat)

Hîrtia se usucă şi se carbonizează la flacără apoi se calcinează la suflător. Apoi reziduul calcinat se introduce într-un creuzet mic şi se amestecă cu 4—5 pic. sol. HCl sau CH_3-COOH. Creuzetul se acoperă cu hîrtia de filtru umectată în sol. de plumbit de sodiu.

Prin încălzirea creuzetului se pune în libertate H_2S care sub acţiunea acidului colorează hîrtia de filtru în negru conform reacţiei: $SO_4^{-2} + 2\,C \rightarrow S^{-2} + 2\,CO_2$; $Pb^{+2} + S^{-2} \rightarrow PbS$

Pe sticla de ceas 2 pic. de sol. de cercetat + 1 pic. de sol. limpede de $BaCl_2$ → precipitat alb de sulfat de bariu; $SO_4^{-2} + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2\,Cl$.

CN^{-1} *(în microcreuzet)*: Sol. subst. de cerc. + $NaHCO_3$ → înalbăstreşte hîrtia de filtru umectată cu soluţie de sulfat de cupru şi de benzidină; $KCN + NaHCO_3 \rightarrow HCN + KNaCO_3$.

SCN^{-1}: Pe hîrtia de filtru sol. de $Pb(NO_3)_2$ + subst. de cerc. + $Pb(NO_3)_2$ → inel roşu periferic sau 2 pete. Culoarea se identifică cu HCl.

În microcreuzet subst. de cerc. + $KMnO_4$ + CH_3-COOH → înalbăstreşte hîrtia umectată cu sol. de benzidină şi $CuSO_4$.

$Fe(CN)_6^{-4}$: (Ferocian pe hîrtia de filtru). $Pb(NO_3)_2$ + sol. subst. de cerc. + $Pb(NO_3)_2$ + + H_2O + $FeCl_3$ + H_2O + HCl → pata albastră

$Fe(CN)_6^{-3}$ (Ferician pe hîrtia de filtru)

a. În absenţa ionilor $Fe(CN)_6^{-4}$ şi SCN^{-1}. Sol. subst. de cerc. + sol. acidă de $FeSO_4$ → culoare albastră.

b. În prezenţa ionilor $Fe(CN)_6^{-4}$ şi SCN^{-1} pe hîrtia de filtru. $Pb(NO_3)_2$ + sol. subst. de cerc. + $Pb(NO_3)_2$ + H_2O + $FeCl_3$ → în centru pata de albastru de Berlin, iar la periferie 2 pete roşii de tiocianat feric. Dacă se trasează o dungă transversală pe suprafaţa petei cu un capilar care conţine o sare feroasă → la periferie apar 2 pete de albastru de Turnbull.

NO_2^{-1} *(pe hîrtia de filtru)*; Sol. subst. de cerc. + sol. benzidină → coloraţie brună sau galbenă. În absenţa sulfurilor $Hg_2(NO_3)_2$ + sol. subst. de cerc. + $Cd(NO_3)_2$ + la periferie sol. $Hg(NO_3)_2$ → 2 pete brune sau galbene periferice.

NO_3^{-1}: a. în absenţa ionului NO_2^{-1} (în microcreuzet) sol. subst. de cerc. + NaOH + aluminiu pulv. (se încălzeşte) → se înalbăstreşte hîrtia roşie de turnesol de pe sticla de ceas care acoperă creuzetul

b. în prezenţa ionului azotit. Sol. subst. de cerc. + KI + acid acetic (se încălzeşte) + NaOH + + Al pulv. → înalbăstreşte hîrtia de turnesol de pe sticla de ceas ce acoperă creuzetul.

CrO_4^{-2} *(pe hîrtia de filtru)*: sol. subst. de cerc. + benzidina → coloraţie albastră.

SiO_3^{-2} *(pe hîrtia de filtru)*: $(NH_4)_2MoO_4$ + sol. subst. de cerc. alcalină + $(NH_4)_2\,MoO_4$ (se încălzeşte + HCl + benzidina + $CH_3 - COONa$ → inel sau pata galbenă.

SiF_6^{-2} *(pe hîrtia de filtru)*: a. 1 pic. sol. subst. de cerc. + 1 pic. sol. NaOH + 1 pic. sol $(NH_4)_2MoO_4$ se încălzeşte cu atenţie, apoi se pune în centru o pic. HCl conc., apoi sol. de

benzidină (1 pic.) + 1 pic. sol. $CH_3 - COONa \rightarrow$ inel albastru care se intensifică la cald. b. hîrtie de zirconiu (vezi la fluor) + alizarină + sol. subst. de cerc. + NaOH + HCl → pata galbenă.

MnO_4^{-1} (*pe hîrtia de filtru*) : sol. Na_2O_2 + sol. subst. de cerc. + sol. Na_2O_2 + benzidină → colorație albastră.

$$2\ MnO_4K + 3\ Na_2O_2 + H_2O \rightarrow 2\ KNaMnO_3 + 3\ O_2 + 4\ NaOH \text{ sau}$$

$$2\ MnO_4^{-1} + 3\ H_2O_2 \rightarrow 2\ OH^{-1} \rightarrow 2\ MnO_3^{-2} + 3\ O_2 + 4H_2O$$

ionul MnO_3 oxidează benzidina.

CO_3^{-2} (*pe sticla de ceas*) : sol. subst. de cerc. se evaporă la sec. + $CH_3-COOH \rightarrow$ bule de gaz care vor vira culoarea indicatorilor.

PO_4^{-3} (*pe hîrtia de filtru*) : sol. subst. de cerc. + $(NH_4)_2\ MoO_4$ + HCl benzidină + $CH_3-COONa$ → colorație albastră.

MoO_4^{-2} (*pe hîrtie de filtru*) : sol. subst. de cerc. + (KSCN + $SnCl_2$) → inel roșu carmin.

WO_3^{-4} (*pe hîrtie de filtru*) : 1 pic. sol. alcoolică de analină + sol. subst. de cerc. + HCl conc încălzește → colorație albastră-verde.

WO_4^{-2} (*pe hîrtie de filtru*) : HCl + sol subst. de cerc. + HCl + (KSCN + $SnCl_2$) + HCl → pata albastră în centru.

ScO_3^{-2} (*pe hîrtie de filtru*).

a) Sol. KI + HCl Conc. + Sol. subst. de cerc. + $Na_2S_2O_3$ → pată roșie cenușie

b) sol. subst. de cerc. + $AgNO_3$ + $SnCl_2$ → pată brună.

(*va urma*)

CALEIDOSCOP

În dorința de a vă trezi interesul pentru fizică, în cele ce urmează vă propunem să găsiți explicații pentru anumite fenomene și efecte. Puteți face acest lucru pe baza cunoștințelor de fizică pe care le aveți, consultînd diferite cărți sau manuale, iar dacă nu găsiți explicațiile necesare puteți apela la profesorii d,-vstră.

* * *

În anul 1851 fizicianul francez *L. Foucault* a suspendat în Panthéon de un fir de oțel cu lungimea de 67 m un corp a cărui masă era de 28 kg. A provocat oscilații ale acestui sistem (pendul matematic) și a observat că față de un sistem legat de Pămînt pendulul își modifică planul de oscilație.

Foucault a tras o cu totul altă concluzie din această experiență. Care a fost această concluzie și pe baza cărei legi a pendulului a fost enunțată?.

* * *

În fig. 1 este arătat un sistem mecanic format din n corpuri ale căror mase sînt m_i, corpuri presupuse punctiforme. Dacă $\vec{r_i}$ sînt vectorii de poziție ai corpurilor, atunci centrul de masă al sistemului are vectorul de poziție :

$$\vec{r_C} = \frac{\sum_i m_i \vec{r_i}}{\sum_i m_i}$$

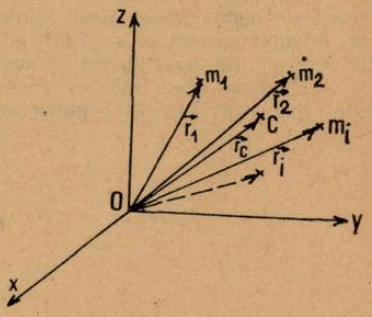


Fig. 1

Presupunînd că sistemul dat se află într-un cîmp de forțe (de exemplu cîmpul gravitațional terestru) și dacă $\vec{G_i}$ sînt forțele ce se exercită asupra acestor corpuri (greutățile corpurilor), atunci centrul de greutate se află în punctul al cărui vector de poziție este

$$\vec{r_G} = \frac{\sum_i G_i \vec{r_i}}{\sum_i G_i}$$

Întrebarea este: coincide centrul de masă a unui sistem cu centrul său de greutate?. Pentru a răspunde mai uşor la această întrebare consideraţi două corpuri de mase egale, unul situat la suprafaţa Pământului, iar al doilea situat la altitudinea h (de exemplu $h = 10$ km)

* * *

Este ştiut că legile microcosmosului sînt legi cuantice. De exemplu un electron al unui atom se deplasează în jurul nucleului pe orbite pentru care momentul cinetic al mişcării sale orbitale este un multiplu întreg de $\hbar$ ($\hbar = h/2$), unde h este constanta lui Planck. Acestea se numesc orbite permise şi scriem condiţia de cuantificare sub forma:

$$K = |\vec{r} \times m\vec{v}| = n\hbar \quad (n = 1, 2, 3, \cdots)$$

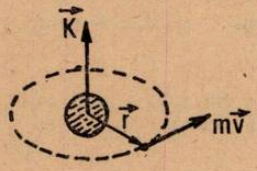


Fig. 2

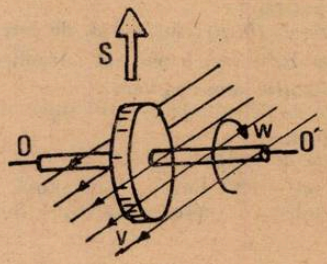


Fig. 3

Extinzînd această lege de cuantificare, putem afirma că ea se aplică şi la nivel macroscopic. De exemplu pentru un satelit de masă $m = 80$ kg ce se deplasează pe o orbită circulară în jurul Pământului, raza orbitei fiind $r = 6800$ km (altitudine $h_1 = r - R_P = 430$ km); (fig. 2).

Se cere să calculaţi numărul n pentru această traectorie, presupunînd că orbita dată este o orbită permisă. Apoi calculaţi altitudinile permise pentru orbitele vecine (corespunzătoare lui $n - 1$ şi $n + 1$).

Pe baza rezultatelor numerice obţinute, încercaţi să formulaţi o concluzie privitoare la aplicarea legilor cuantice la nivel macroscopic.

* * *

În fig. 3 este arătat un disc prevăzut cu un ax orizontal OO' în jurul căruia se roteşte cu viteza unghiulară ω. Dacă asupra discului se trimite în direcţie orizontală un curent de aer, orientat normal pe axul OO', atunci discul manifestă tendinţa de a se deplasa pe direcţie verticală. (în cazul figurat, în sus, în sensul indicat de săgeata S).

Explicaţi acest efect, eventual încercaţi să-l obţineţi experimental şi gîndiţi-vă la aplicaţiile practice pe care le-ar putea avea.

Lect. univ. *IOAN DRUICĂ-ZELENTIN*,
Bucureşti

CONSULTAŢII

„Înconjurînd Pămîntul spre Est, trecînd linia de schimbare a datei (fusul orar), se cîştigă o zi. Dacă s-ar înconjura Pămîntul în mai puţin de 24 de ore, lucru realizabil, s-ar ajunge la locul iniţial înainte de plecare; cu alte cuvinte, un corp se poate afla într-un moment dat în două locuri diferite, ceea ce pare imposibil. Care este explicaţia?"

(Elev Thomas Roth anul II liceul nr. 15 Cluj-Napoca)

Forma Pămîntului şi mişcarea sa de rotaţie în jurul axei proprii au impus ca în acelaşi moment în diferite puncte ale globului să găsim ore diferite. În mod convenţional suprafaţa Pămîntului a fost împărţită în 24 de porţiuni (fuse orare), fiecare porţiune avînd o anumită oră oficială legală (ora meridianului din mijlocul fusului respectiv). Fusul zero este cel ce

trece prin Greenwich, iar fusul 12 ce corespunde liniei de schimbare a datei trece prin Oceanul Pacific (la Vest de insulele Hawai). În adevăr, trecînd linia de schimbare a datei de la Vest la Est se repetă o zi, pe cînd trecînd de la Est la Vest se sare o zi (calendaristică). Aceasta înseamnă că poți pleca din București luni la orele 4 dimineața și dacă mergi suficient de iute să ajungi duminică în Hawai. Am cîștigat, funcție de calendarul din locul de plecare, o zi. Dacă am fi adoptat un alt sistem de reperare a duratelor astfel încît pe tot globul ceasurile să arate aceeași oră și aceeași zi nu am fi cîștigat nimic. Faptul că fiecare loc de pe glob are o anumită oră oficială și deci zilele săptămînii legate de această oră, dă posibilitatea ca la aceeași dată calendaristică să te poți afla în locuri diferite. Asta nu înseamnă că în același moment te afli în locuri diferite. În acest caz este necesar a alege același reper pentru a măsura timpul. Evident, momentele nu vor mai coincide. Cu alte cuvinte, pentru a observa succesiunea în timp a două evenimente este necesar a fi măsurat cu același ceasornic și nu cu ceasornice atașate diferitelor puncte.

În ceea ce privește afirmația că înconjurînd Pămîntul în mai puțin de 24 de ore poți reveni înainte de plecare aceasta ni se pare absurdă, indiferent de modul de măsurare a timpului pe care îl alegeți.

Dr. *MIRCEA ONCESCU*, Lect univ. *IOAN DRUICĂ-ZELETIN*, București

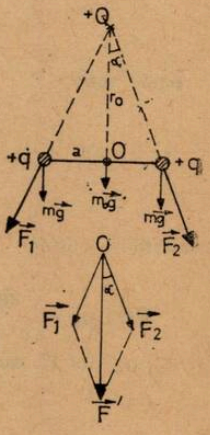
PROBLEME REZOLVATE

L : 4377 Text în **R.F.C. nr. 8/1976**

Soluția autorului :

În O se exercită forța :

$$\vec{F} = (m_0 + m + m)\,\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



unde $\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ sînt forțele electrice ce se exercită asupra celor două sarcini datorate sarcinii Q. Însă : $F_1 = F_2 = \dfrac{Qa}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ unde : $r^2 = r^2_0 + a^2$

$\vec{F}_1$ și $\vec{F}_2$ dau în O rezultanta F'

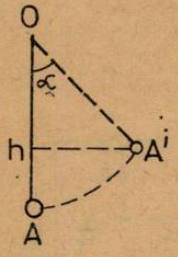
$$F' = 2F_1 \cos\alpha = 2F_1 \cdot \frac{r_0}{r}$$

Deci : $$F' = 2\,\frac{Qa}{4\pi\varepsilon_0 r^2} \cdot \frac{r_0}{r} = \frac{Qa}{2\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{r_0}{r^3}$$

Forța din O va fi :

$$F = (m_0 + 2m)g + \frac{Qa}{2\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{r_0}{(r^2+a^2)^{3/2}}$$

L : 4378 Text în **R.F.C. nr. 8/1976**



Soluția autorului :

a) $v_A = v_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}$

b) $w = \dfrac{v_1}{l} = \sqrt{\dfrac{2g}{l}(1-\cos\alpha)}$

$$k = \frac{m}{n} v_1 l = \frac{ml}{n}\sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}$$

c) 1. Cantitatea de mișcare se conservă în urma ciocnirii. Fie v_2 viteza ansamblului în urma ciocnirii. Atunci :

$$\frac{m}{n} v_1 = \left(m + \frac{m}{n}\right) v_2$$

Deci : $$v_2 = \frac{v_1}{n+1} = \frac{\sqrt{2gl(1-\cos\alpha)}}{n+1}$$

e α_1 unghiul cu care deviază pendulul după ciocnire. Din legea conservării energiei deducem :

$$\left(m + \frac{m}{n}\right)\frac{v^2}{2} = \left(m + \frac{m}{n}\right) g h_1$$

adică

$$v_2^2 = 2gh_1 = 2gl(1 - \cos\alpha_1)$$

$$1 - \cos\alpha_1 = \frac{v_2^2}{2gl} = \frac{\frac{2gl(1 - \cos\alpha)}{(n+1)^2}}{2gl}$$

$$\cos\alpha_1 = 1 - \frac{1 - \cos\alpha}{(n+1)^2}$$

2. Fie u_1 și u_2 vitezele celor două mase în urma ciocnirii elastice. Legile conservării impulsului și ale energiei cinetice impun:

$$\begin{cases} \frac{m}{n} v_1 = \frac{m}{n} u_1 + m u_2 \\ \frac{m}{n} \frac{v_1^2}{2} = \frac{m}{n} \frac{u_1^2}{2} + m\frac{u_2^2}{2} \end{cases}$$

simplificînd se obține sistemul:

$$\begin{cases} \frac{v_1}{n} = \frac{u_1}{n} + u_2 \\ \frac{v_1^2}{n} = \frac{u_1^2}{n} + u_2 \end{cases}$$

Se poate scrie:

$$\begin{cases} \frac{v_1 - u_1}{n} = u_2 \\ \frac{v_1^2 - u_1^2}{n} = u_2^2 \end{cases} \quad \text{adică:} \quad \begin{cases} v_1 - u_1 = nu_2 \\ v_1 + u_1 = u_2 \end{cases}$$

Adunînd se obține:

$$(n + 1)\, u_2 = 2v_1$$

Deci $u_2 = \frac{2v_1}{n+1}$

Fie α_2 unghiul cu care deviază pendulul. Din legea conservării energiei se obține:

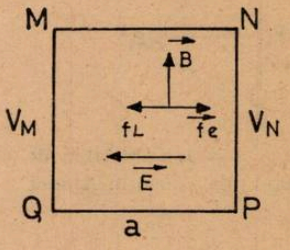
$$\frac{mu_2^2}{2} = mgh_2 = mgl(1 - \cos\alpha_2)$$

Din:

$$1 - \cos\alpha_2 = \frac{u_2^2}{2gl} = \frac{4v_1^2}{2gl(n+1)^2} = \frac{4 \cdot 2gl(1 - \cos\alpha)}{2gl(n+1)^2} \Rightarrow \cos\alpha_2 = 1 - \frac{4(1 - \cos\alpha)}{(n+1)^2}$$

L: 4379 Text în **R.F.C.** nr. **8/1976**

Soluția autorului:



La trecerea curentului prin conductor, electronii se deplasează cu viteza $\vec{v}_e$ dată de:

$$v_e = \frac{I}{n_0 e S} = \frac{I}{n_0 e a^2}$$

Asupra electronilor acționează forța f_L, normală pe planul format de $\vec{v}$ și $\vec{B}$:

$$f_L = ev_eB = \frac{IB}{n_0 a^2}$$

ceea ce determină o acumulare de sarcini pe fața NP și deci a unui cîmp electric E. Între MQ și NP se stabilește o diferență de potențial U.

Forța Lorentz va fi echilibrată de forța electrică f_e

$$f_e = eE = e\frac{U}{a}$$

Egalînd, se obține:

$$\frac{eU}{a} = \frac{IB}{n_0 a^2}$$

$$eU = \frac{IB}{n_0 a}, \text{ de unde: } U = \frac{IB}{en_0 a}$$

Pentru a calcula n_0, ținem seamă că A grame de conductor pun în libertate N_A (nr. Avogadro) electroni. Deci:

$$A \ldots\ldots\ldots N_A$$
$$\rho \ldots\ldots\ldots n_0$$

Rezultă: $n_0 = \frac{\rho N_A}{A}$

Înlocuind în expresia lui U se obține:

$$U = \frac{IBA}{e\rho N_A \cdot a} = 6 \cdot 10^{-8} \text{V}$$

L: 4407 Text în **R.F.C. nr. 9/1976**

Soluția autorului:

a) Se folosește următoarea formulă din calorimetrie: $Q = mc\Delta t$, unde Q = cantitatea de căldură, m = masa, c = căldura specifică, Δt = variația temperaturii.

Înlocuind în formulă se calculează cantitatea de căldură necesară pentru a aduce la fierbere 2,55 kg apă care aveau inițial o temperatură de 20°C: $Q = 2{,}55 \cdot 1(100-20) = 204$ kcal. Datorită pierderilor de căldură se utilizează 60 cal din 100 și deci din 204.000 cal se utilizează $y = 204.000 \cdot 100/60 = 340.000$ cal = 340 kcal.

Știind că 34 kcal sînt degajate de 1 g H_2 reiese că 340 kcal sînt degajate de 10 g H_2, adică de 5 moli.

b) Știind că 2g hidrogen ocupă un volum cu 22,4 litri, reiese că 10 g H_2 vor ocupa volumul $z = 112$ l în condiții normale. Din relația $V_1/V_2 = T_1/T_2$, unde $T_1 = 273$ K și $T_2 = 273 + 100 = 373$ K se poate scrie $V_2 = 373.112/273 = 155$ l H_2.

c) Cunoscînd puterea calorică a hidrogenului ca fiind 34 kcal/g înseamnă că prin arderea unui mol de hidrogen, adică a 2 grame, se vor degaja 2.34 = 68 kcal. Deci puterea calorică a hidrogenului exprimată în kcal pe mol este de 68 kcal/mol.

d) Conform reacției de ardere a hidrogenului $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, se calculează volumul w de oxigen măsurat în condiții normale necesar pentru a întreține arderea a 5 moli de hidrogen, știind că 2 moli H_2 necesită 22,4 l oxigen, $w = 5.22{,}4/2 = 56$ l oxigen.

e) Știind că din 2 moli H_2 rezultă 2.18 g H_2O, se deduce că din 5 moli H_2 vor rezulta $q = 5.2.18/2 = 90$ g H_2O adică 90/18 = 5 moli H_2O. În 5 moli se găsesc $5{,}6{,}02.10^{23} = 30{,}1.10^{23}$ molecule.

L: 4408 Text în **R.F.C. nr. 9/1976**

Vom considera că arde stoichiometric un volum molar de hidrocarbură gazoasă, adică 22,4 litri. În consecință cele 25 volume de aer consumate pentru combustie vor fi tot volume molare ca și cele 4 volume de vapori de apă.

Știind că în aer oxigenul se găsește în raportul volumic 1/5, adică 5 volume de aer conțin 1 volum de oxigen, reiese că 25 volume aer conțin $x = 25.1/5 = 5$ volume oxigen adică 5.22,4 = 112 litri oxigen sau 112.32/22,4 = 16 g oxigen.

Știind că 1 volum molar de H_2O conține 16 g oxigen, reiese că 4 volume molare H_2O vor conține $y = 4.16/1 = 64$ g oxigen.

Din cele 160 g oxigen în apă au fost regăsite 64 g, iar restul de 96 g va rămîne în CO_2 rezultat; Știind că 32 g oxigen se leagă chimic în CO_2 de 12 g carbon, rezultă că 96 g oxigen vor lega $u = 96.12/32 = 32$ g carbon. În mod analog se calculează cantitatea de hidrogen legată chimic de 64 g oxigen conținut în 4 volume molare de apă $v = 64.2/16 = 8$ g hidrogen.

S-a ajuns deci la concluzia că 1 mol din hidrocarbură arsă este format din 36 g C și 8 g H. Notînd formula chimică prin C_aH_b, calculăm $a = 36/12 = 3$ și $b = 8/1 = 8$; de unde se obține C_3H_8, propanul.

2. $d = M_1/M_2 = 1$, unde M_1 și M_2 sînt masele moleculare ale propanului (44) și bioxidului de carbon (44).

3. Prin oxidarea propanului se pot obține acetonă și propionaldehidă conform reacției:

$$CH_3-CH_2-CH_3 + 2[O] \rightarrow CH_3-CO-CH_3+H_2O$$
$$CH_3+CH_2-CH_2+2[O] \rightarrow CH_3-CH_2-CHO+H_2O$$

Compusul carbonilic care poate da reacția de autooxidare este o aldehidă și nu o cetonă. Știind că din 100 litri C_3H_8 numai 20 litri conduc la acetonă, înseamnă că din 112 litri C_3H_8 rezultă $w = 112.20/100 = 22{,}4$ l C_3H_8 conduc la acetonă. Restul volumului de propan 112 — $-22{,}4 = 89{,}6$ l C_3H_8 conduc la propionaldehidă. Cunoscînd M (propionaldehidă) = 58 g și M (acetonă) = 58 g, conform ecuațiilor chimice se calculează în ce cantități vor rezulta aceste două substanțe, adică $p = 22{,}4 \cdot 58/22{,}4 = 58$ g acetonă și $q = 89{,}6 \cdot 58/22{,}4 = 232$ g propionaldehidă.

4. Cunoscînd ecuația de oxidare a propionaldehidei $CH_3 - CH_2 - CHO + [O] \rightarrow$ $\rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2COOH$ și știind M (CH_3CH_2COOH) = 74 g se calculează cantitatea de acid propionic w care rezultă prin oxidarea unei jumătăți din cantitatea de aldehidă rezultată la punctul (3), adică 116 g, astfel $w = 116.74/58 = 148$ g.

Se calculează volumul A de soluție centimolară ($M/100 = 74/100 = 0{,}74$ g la 1 litru de soluție) ce se poate prepara din 148 g acid, adică $A = 148{,}1/0{,}74 = 200$ l.

Pentru a determina gradul de disociație al acidului din soluția indicată va trebui să se țină seama de: a) Numărul total de particule $T = 62$, 602.10^{20} este format din molecule de oxid nedisociate și ioni; b) dacă se notează cu N numărul de molecule de acid dizolvate și cu N' numărul de molecule de acid disociate, atunci vor rămîne nedisociate $N - N'$ molecule; c) Deoarece o moleculă de acid propionic disociază în 2 ioni atunci din N molecule de acid vor lua naștere $2N'$ ioni ($CH_3CH_2COOH \rightleftarrows CH_3CH_2COO^- + H^+$); d) avînd în vedere semnificația notațiilor făcute se poate scrie formula: $T = N - N' + 2N'$. Deoarece T particule se găsesc într-un litru de soluție $M/100$ se poate calcula, $N = 0{,}01 \cdot 6{,}02 \cdot 10^{23} = 6{,}02 \cdot 10^{21}$ molecule de acid dizolvate. Înlocuind în formula stabilită anterior: $62{,}602 \cdot 10^{20} = 6{,}02 \cdot 10^{21} - N' + 2N'$, de unde $N' = 0{,}2408 \cdot 10^{21}$. Cum gradul α de disociere este raportul între numărul de molecule disociate și dizolvate se poate scrie $\alpha = N'/N = 0{,}04$ sau $= 4\%$.

5) Cantitatea de 116 g propionaldehidă a rămas neoxidată, iar din aceasta un sfert se reduce (29 g) și restul se condensează aldolic (87 g): $CH_3CH_2CHO + 2[H] \rightarrow CH_3CH_2CH_2OH$; $CH_3CH_2CH_2O + CH_3 - CH_2 - CHO \rightarrow CH_3CH_2 - CHOH - CH_2 - (CH_3) - CHO$. Știind M (propanol) = 60 g și M (aldol) = 116 g se calculează stoichiometric cantitățile din aceste substanțe care rezultă: $B = 29{,}60/58 = 30$ g CH_3CH_2OH și $C = 87$ g $CH_3CH_2CHOH - CH(CH_3) - CHO$.

E: 2812 Text în **R.F.C.** nr. **9/1976**

Se determină cantitatea de sulf din săpun: știind că 100 g săpun conțin 10 g sulf, 80 g săpun vor conține $c = 80 \cdot 10/100 = 8$ g sulf. Cantitatea de sulf se exprimă în atomi: dacă 32 g sulf conțin $6{,}02 \cdot 10^{23}$ atomi, 8 g sulf vor conține $y = 8.6{,}02 \cdot 10^{23}/32 = 1{,}505 \cdot 10^{23}$ atomi sulf. Numărul neutronilor dintr-un atom se calculează cu ajutorul formulei: $N = A - Z$. Pentru atomul de sulf $A = 32$, $Z = 16$.

Pentru toți atomii de sulf: dacă 1 atom de sulf conține 16 neutroni, $1{,}505 \cdot 10^{23}$ atomi de sulf vor conține $q = 1{,}505 \cdot 10^{23} \cdot 16 = 26{,}08 \cdot 10^{23}$ neutroni.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de chimie — etapa republicană 1976

C: 949 a) Corectați eventualele greșeli din coloana 1 și completați coloana a 3-a a tabelului de mai jos:

sistemul în echilibru	variația parametrului	Sensul deplasării echilibrului
$CO(g) + NO_2(g) \rightleftarrows CO_2(g) + NO(g)$	crește presiunea	
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftarrows 2HCl(g) + 44$ Kcal	crește temperatura	
$NaCl(aq) + Ag(NO_3(aq) \rightleftarrows AgCl + HNO_3(aq)$	crește NaCl	
$3H_2(g) + N_2(g) \rightleftarrows 2NH_3(g)$	scade presiunea	
$2HI(g) \rightleftarrows H_2(g) + I_2(g)$	crește I_2	
$2SO_2(g) + O_2 \overset{V_2O_5}{\rightleftarrows} 2\,SO_3(g)$	crește cantitatea de catalizator V_2O_5	

* Se primesc soluții pînă la 28 martie.

b) Volumul a 260 g amestec de bioxid de carbon și oxigen este 156,8 l. Să se afle compoziția amestecului în procente de masă și volum.

c) O cantitate de clor gazos reacționează complet într-un vas de sticlă închis cu o cantitate de gaz biatomic E_2 în prezența luminii. Să se afle valența elementului E dacă raportul între presiuni înainte și după reacție (măsurate la aceeași temperatură) este de 1 :1.

Anul I Licee real umaniste

C : 950 Un compus binar format din elementele A și B aflate în aceeași perioadă conține 77,45% B în greutate. La hidroliză, acest compus eliberează un gaz cu proprietăți acide, a cărui compoziție ponderală este 2,74% hidrogen și 97,26 % element B. Deduceți din calcule formula moleculară a compusului și scrieți reacția de hidroliză.

2) Știind că la hidroliză din substanța AB rezultă 6 moli de hidracid și că : a) gazul preparat prin hidroliza compusului AB se dizolvă în apă și se tratează cu apă oxigenată : b) gazul rezultat în reacția a) se barbotează într-o soluție de hidrogen sulfurat ; c) gazul rezultat în reacția b) se tratează cu fluor ; d) substanța elementară obținută din reacția c) se barbotează într-o soluție de bioxid de sulf în apă : e) gazul format în reacția d) reacționează cu cloratul de potasiu în soluție ; f) gazul obținut în reacția e) reacționează cu iodura de sodiu ; g) substanța solubilă în apă obținută în reacția f) se supune electrolizei în topitură ; h) gazul obținut în procesul g) este barbotat într-o soluție de hidroxid de potasiu la cald (70°C). Substanțele obținute astfel se separă ; i) una dintre substanțele rezultate în reacția h) se dozează cantitativ în soluție cu ajutorul ionilor Ag^+ ; — să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc și să se precizeze, fără calcule, cantitatea în moli de precipitat format în ultima reacție (i), presupunînd că toate reacțiile decurg cu un randament de 100%

Anul II Licee real umaniste

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

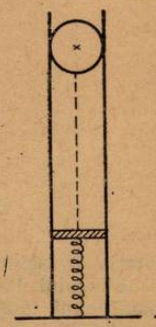
L : 4478 Punctele A și B se află la aceeași înălțime față de orizontală. Distanța $AB = d = 12$ m. Din A se trimite în direcție orizontală un mobil cu viteza inițială $v_0 = 4\ m.s^{-1}$ spre B și în același moment din B se lasă liber un mobil identic cu primul. a) Arătați că indiferent de valoarea lui d cele două mobile se întîlnesc ; b) calculați pentru valoarea lui d dată în enunț timpul pînă la întîlnire ; c) dacă ciocnirea celor două mobile este inelastică, aflați valoarea vitezei corpurilor după ciocnire.

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

L : 4479 De un fir a cărui lungime este $l = 2{,}45$ m este suspendat un corp greu. Se scoate firul din poziția de echilibru astfel să formeze cu direcția verticală unghiul $\alpha_0 = 60°$ și se lasă liber. Calculați viteza unghiulară a mișcării corpului cînd firul formează unghiul $\alpha = 45°$ cu direcția verticală.

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

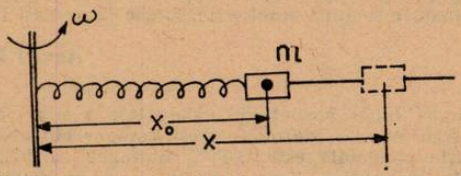
L : 4480 O bilă cade liber peste un sistem format dintr-un resort elastic vertical acoperit de o plăcuță, sistemul fiind în echilibru (desenul alăturat). În urma ciocnirii plastice resortul se comprimă pînă la jumătate, după care, prin destindere, aruncă bila în sus. Să se verifice că raportul dintre înălțimea de la care cade bila și înălțimea la care urcă după ce resortul se destinde este $\frac{10}{9}$, cunoscînd că 10% din energia de deformare trece în energie internă. (Se neglijează frecarea cu aerul).



Prof. *Brînduşescu Ştefan*, Alexandria

* Se primesc soluții pînă la 28 martie

L : 4481 Un resort elastic cu lungimea inițială x_0 și cu pulsația proprie de oscilație ω_0 are un capăt fixat pe un ax și de celălalt atașat un corp cu masa m, ca în figură. Acest oscilator este rotit uniform cu viteza unghiulară ω.



1. Determinați poziția de echilibru a oscilatorului pentru viteza unghiulară ω; 2) Ce se întîmplă în cazul în care $\omega_0 = \omega$; 3) Egalarea pulsației ω_0 cu viteza unghiulară ω este o condiție de rezonanță?

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4482 Într-un lichid cu densitatea ρ, aflat în echilibru, se găsește o bulă de gaz cu volumul V, la adîncimea h. 1. Determinați energia potențială a acestei bule (masa gazului din ea se neglijează); 2) Formulați condiția de echilibru stabil a bulei.

Prof. *Iunian Chelu*, București

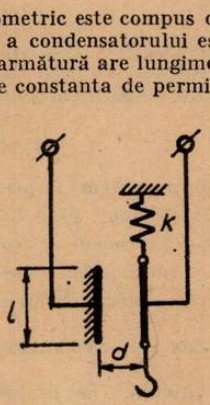
L : 4483 Un cilindru metalic foarte lung în raport cu raza (r), a cărei grosime este neglijabilă, este electrizat uniform, cu densitatea superficială de sarcină σ. Să se determine intensitatea cîmpului magnetic în regiunea din interiorul și în cea din exteriorul cilindrului atunci cînd acesta este translatat de-a lungul axei lui cu viteza v și atunci cînd este rotit în jurul axei cu viteza unghiulară ω.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4484 Legea de propagare a undei plane într-un mediu elastic, omogen și izotrop este $y = A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ 1) Cum se reflectă planeitatea undei în această expresie? 2) Ce condiție trebuie pusă intervalului de timp t pentru ca expresia matematică a legii să aibă sens fizic? 3) Pe ce se întemeiază ideea că legea de oscilație a oricărui punct din mediul elastic este de același tip cu legea de oscilație a punctelor izvorului de undă? 4) Determinați viteza cu care se propagă prima suprafață de undă (frontul de undă) pe baza legii de mai sus

Prof. *Iunian Chelu*, București

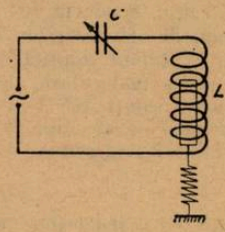
L : 4485 Un dispozitiv dinamometric este compus dintr-un conductor plan și un resort cu constanta elastică k. O armătură a condensatorului este fixă, iar cealaltă mobilă, legată de resort ca în figură. Știind că fiecare armătură are lungimea l și lățimea b, iar distanța dintre armături este d și mediul izolator are constanta de permitivitate electrică ε_r, să se determine



relația de legătură dintre forța F ce trebuie măsurată și capacitatea C corespunzătoare condensatorului. Păstrînd același resort, să se traseze graficul $F-C$ (forță — capacitate) în cazul modificării lungimii l a armăturilor cu distanța d dintre armături constantă precum și în cazul al doilea cînd se modifică distanța dintre armături avînd lungimea armăturilor constantă. Se va considera că armătura mobilă se deplasează paralel față de armătura fixă.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L : 4486 Circuitul oscilant din figură se compune dintr-un condensator variabil şi o bobină cu inductanţa L în interiorul căreia se află un miez de fier suspendat pe un resort (fig.) Ştiind că sub greutatea proprie a miezului de fier resortul capătă o deformare egală cu y_0, să se determine capacitatea condensatorului variabil astfel încît oscilatorul mecanic să



atingă amplitudinea maximă. Numeric : $L = 1$ H ; $y_0 = 0{,}1$ m ; se va considera $g = 10\ ms^{-2}$

Ing. *Polidor Bratu*, Bucureşti

L : 4487 Într-o oglindă concavă, aşezată orizontal, se toarnă puţin mercur. Sistemul de oglinzi astfel obţinut, dă două imagini virtuale, distanţate între ele la a m de un obiect real. Să se determine distanţa p m de la obiect la oglindă, dacă raza de curbură a oglinzii este de R m. Aplicaţie : $a = 4$ m şi $R = 6$ m.

Prof. *Janos Ferenczi*, Baia Mare

L : 4488 O placă, care este dreptunghiulară în repaus şi are lungimea egală cu dublul lăţimii sale, se deplasează cu viteza $v = 5\sqrt{\frac{3}{91}} \cdot c$ (c—viteza luminii) faţă de un observator considerat fix, după direcţia unuia dintre diametrele ei. 1) Ce formă are placa pentru observator? 2) Ce raport ar obţine observatorul pentru diametre?

Prof. *Janos Ferenczi*, Baia Mare.

L : 4489 În două eprubete se află cîte 4 mililitri soluţie de acid acetic, ambele soluţii avînd concentraţiile diferite. Ştiind că raportul constantelor de ionizare este 490/441, iar suma acelorași constante este $3724 \cdot 10^{-8}$ şi că una din soluţii este decinormală, iar cealaltă este centinormală, se cer : 1) valorile celor două constante de ionizare şi gradele de ionizare corespunzătoare acestor valori ; 2) cantitatea de acid acetic din fiecare eprubetă, exprimată în grame ; 3) concentraţia speciilor ionice din ambele eprubete : 4) numărul total de particule conţinute într-un centimetru cub din fiecare soluţie ; 5) volumul de soluţie 2 M NaOH ce poate fi neutralizată cu acidul acetic din cele două eprubete.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4490 În organismul uman se găseşte o substanţă numită serotonină, care prin dimetilare la gruparea aminică conduce la bufotenină, compus chimic ce provoacă boala cunoscută sub denumirea de „schizofrenie". Despre două cantităţi din cele două substanţe amintite ştim următoarele : cantitatea de bufotenină este mai mare cu 0,56 g decît cea de serotonină, iar masa hidrogenului încorporat în bufotenină este mai mare cu 0,08 g decît masa hidrogenului încorporat în serotonină. Se cer : a) să se scrie cei mai importanţi izotopi pentru toate elementele care intră în compoziţia uneia din cele două substanţe ; b) să se determine cele două cantităţi.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4491 Prin analiza a 2,6 l gaz (la 27°C şi 1 at.) se obţin 1,4 g dintr-un element şi restul hidrogen. Se cer : a) formula gazului ; b) cantităţile de substanţe formate la arderea gazului.

Prof. Radu Cornelia, Giurgiu

L : 4492 104 g aliaj al unui metal din grupa a II-a cu alte două metale din alte grupe ale sistemului periodic, se tratează cu acid sulfuric diluat, degajînd 105,28 litri hidrogen. Amestecul solid-lichid, rămas în urma reacţiei se supune filtrării. Se separă 18,2 g reziduu solid. Filtratul se tratează cu o soluţie de hidroxid de sodiu în exces. Se efectuează o nouă filtrare. Precipitatul obţinut se supune uscării şi calcinării, se izolează astfel 8 g combinaţie binară cu 40% oxigen. Reziduul solid — 18,2 g — rămas se tratează cu acid sulfuric concentrat. Gazul format este trecut printr-o soluţie cu lapte de var, producînd o creştere a masei acestuia cu 16 g. Prin filtrarea amestecului rămas în urma reacţiei se separă 2,2 g substanţe insolubile.

cunoscînd că, din reacțiile metalelor cu acidul sulfuric se obțin săruri solubile. se cere să se identifice elementele și să se stabilească compoziția aliajului.

Prof. *M. Ionică*, Alexandria

L : 4493 Se dă 179, 2 l amestec de CO_2, CO, CH_4 și N_2. La trecerea amestecului printr-o soluție NaOH 2 M, volumul amestecului scade la 134,4 l (se formează o sare acidă). Sub acțiunea unei scîntei și cu un consum de 560 l aer (cu 1/5 volume O_2), amestecul își micșorează volumul la 44,8 l. Se cer : 1) volumul soluției de NaOH ; 2) compoziția (în % mol) a amestecului dat, fără calcule ; 3) masa moleculară, densitatea și densitatea față de aer a amestecului dat ; 4) normalitatea a 2 l soluție KOH care absoarbe complet CO_2 rezultat la arderea componentelor combustibile ale amestecului dat (rezultă o sare neutră) ; 5) relația ce există între normalitatea (n) și molaritatea (m) a unei soluții de bază : a) monoacidă, b) biacidă, c) triacidă.

Prof. *V. Mărculețiu*, București

L : 4494 O probă ce cîntărește 0,3 g și conține clorură de natriu și iodură de natriu, necesită pentru precipitare 30 cm^3 soluție 0,1 N $AgNO_3$. Se ia o probă identică de amestec și se tratează cu soluție acidă de bicromat de potasiu, încălzindu-se apoi pentru eliminarea vaporilor formați din reacție. Soluției rămase îi sînt necesari 20 cm^3 soluție 0,1 N $AgNO_3$ pentru precipitare totală. Să se calculeze procentul de clorură de natriu și iodură de natriu din probă.

Prof. *Cojocaru Lia*, Piatra Neamț

L : 4495 Un alaun cristalizat conține 11,64 % metal și prin tratare cu un hidroxid alcalin duce la degajarea unui gaz. Despre ce alaun este vorba ?

Elev, *Cimpoia Răzvan*, București

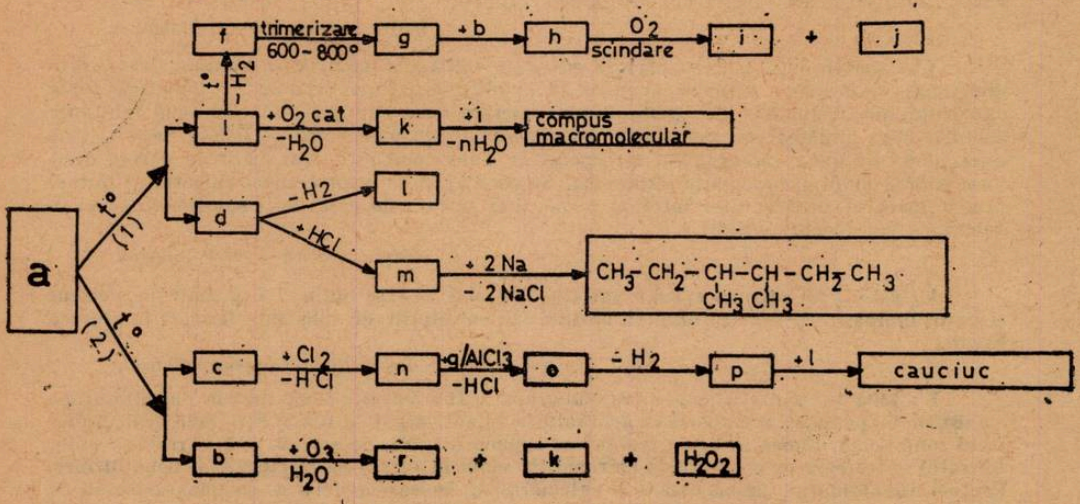
L : 4496 Într-un vas perfect închis se află o probă de 20 g Cu peste care se toarnă HNO_3 concentrat în exces. Rezultă 13,44 l amestec de două gaze care sînt trecute printr-o soluție de pirogalol, dar nu se observă nici o modificare de volum. Să se determine masa moleculară a amestecului de gaze și puritatea probei de cupru luată în analiză. Care este volumul vasului dacă s-a lucrat în condiții normale de temperatură și presiune ? (Volumul probei este neglijabil ; aerul conține 20% O_2 în volume).

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4497 În urma oxidării CH_3-OH se obține un amestec de gaze în care se află 20 % H_2, restul CH_2O și alcool netransformat. Știind că randamentul reacției de oxidare este de 75% și că raportul dintre numărul de moli de alcool supuși oxidării și numărul total de moli luați în lucru este de 0,69, se cer : a) procentul de CH_3OH netransformat ; b) cantitatea de aldehidă formică, rezultată din 320 kg CH_3OH ; c) volumul de H_2 rezultat : d) volumul de CH_4 necesar gazului de sinteză pentru obținerea CH_3-OH luat în lucru.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L : 4498 Se dă schema :



Să se identifice substanțele și să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

Prof. *D. Tînjală*, Alexandria

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII*

E : **2872** Butucul unei fîntîni cu roată are înfăşurat complet pe el un cablu cu diametrul de 2 cm. Cunoscînd că diametrul butucului este de 16 cm, al roţii de 80 cm, lungimea butucului de 1 m şi capacitatea găleţii de 10 l, să se afle a) distanţa maximă între butuc şi suprafaţa apei din fîntînă, pentru ca apa să poată fi scoasă ; b) lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea găleţii cu apă pînă la 12 cm de butuc, presupunînd că apa se află la distanţa maximă ; c) forţa depusă asupra roţii pentru ridicarea găleţii ; d) viteza pe care o atinge găleata la contactul cu apa în cădere liberă ; e) viteza maximă a unui punct de pe circumferinţa roţii. (Se neglijează frecările, greutatea proprie a găleţii, $g = 10$ m/s^2).

Prof. *Moise Gh.* Azuga

E : **2873** Un mobil pleacă din repaus cu acceleraţia de 1 m/s^2. La distanţa de 72 m de la punctul de plecare întîlneşte un pod lung de 112 m. De la jumătatea podului merge cu viteza constantă, pe care o obţinuse în acel moment. Să se calculeze cît timp a mers mobilul pe pod.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

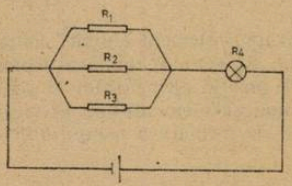
E : **2874** Un autocamion cu masa de 3,2 t şi un automobil cu masa de 0,8 t pleacă simultan din repaus cu acceleraţiile $a_1 = 0{,}5$ m/s^2 şi respectiv a_2. Să se afle a_2 astfel ca energiile lor cinetice să fie mereu egale.

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

E : **2875** Dorind să facem experienţa lui Torricelli, cu un tub de sticlă cu secţiunea de 1 cm^2, vedem că mercurul ne ajunge doar pînă la înălţimea de 70 cm. Atunci completăm cu apă. a) Ce masă de apă trebuie pusă ; b) ce lungime minimă trebuie să aibă tubul? ($\rho_{Hg} = 13560$ kg/m^3).

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

E : **2876** În circuitul din figură se găsesc 3 rezistenţe $R_1 = 15\,\Omega$, $R_2 = 10\,\Omega$, $R_3 = 25\,\Omega$ şi un bec $R_4 = 30\,\Omega$ care sînt alimentate de la o sursă de curent continuu. Rezistenţa şi



becul consumă împreună o putere $P = 180$ W. Se cere : a) intensitatea şi tensiunea curentului electric ; b) cantitatea de căldură dezvoltată de bec în timp de 1 oră.

Stud. *Luminiţa Voiculescu*, Craiova

E : **2877** Doi observatori sînt situaţi în punctele M şi N, egal depărtate de un zid. Raportul dintre depărtarea observatorilor faţă de zid şi distanţa dintre ei este k. În punctul N se produce un sunet pe care observatorul din M îl recepţionează direct după timpul t faţă de momentul producerii acestui sunet. După cît timp faţă de recepţia directă, observatorul recepţionează acelaşi sunet reflectat de zid? Aplicaţie numerică : $k = 2$ şi $t = 0{,}5$ s.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

E : **2878** Două lămpi electrice cu incandescenţă identice avînd fiecare puterea de 300 W şi fiind dimensionate pentru tensiunea de 50 V se conectează în serie la tensiunea reţelei de 220 V. Să se calculeze rezistenţa electrică care trebuie conectată în serie cu cele două lămpi astfel încît acestea să funcţioneze la tensiunea de 50 V şi să se determine randamentul instalaţiei. Se neglijează rezistenţa electrică a conductoarelor de legătură. Să se generalizeze problema şi să se discute valoarea randamentului instalaţiei.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

---

* Se primesc soluţii pînă la 28 martie.

E : 2879 Doi rezistori de rezistenţe electrice R şi x pot fi conectaţi fie în serie fie în paralel cu bornele unei aceleaşi surse de curent continuu de t.e.m constantă şi de rezistenţă electrică interioară neglijabilă. Cunoscînd că puterea electrică consumată de cei doi rezistori conectaţi în paralel este de k ori mai are decît puterea consumată de aceeaşi rezistori conectaţi în serie, să se determine valoarea rezistentei x. Aplicaţie numerică : $R = 100\ \Omega$ şi $k = 6$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

E : 2880 Care este cantitatea de piatră vînătă necesară pentru a obţine 500 kg soluţie 10 % $CuSO_4$?

Prof. *Tudose Constantin*, Poienarii Apostoli

E : 2881 Se amestecă 50 cm^3 soluţie $CuSO_4$ 0,1 N cu o soluţie de $CuSO_4$ 0,02 N, obţinîndu-se 200 cm^3 soluţie. Să se determine normalitatea soluţiei obţinute, cantitatea de NaOH cu 10% impurităţi, necesară pentru a avea loc o reacţie cantitativă cu $CuSO_4$ din soluţia finală, cît şi cantitatea de $CuSO_4$ care trebuie adăugată peste 150 cm^3 soluţie $CuSO_4$ 0,02 N pentru a i se dubla normalitatea ($M_{NaOH} = 40$ g, $M_{CuSO_4} = 160$ g).

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

E : 3882 Care este procentul de substanţă rămasă nereacţionată, ştiind că o bobiţă de sodiu ce cîntăreşte 4,6 g este introdusă într-o cantitate de 36,5 g HCl 10 %?

Elevă, *Manolache Aurica*, Bolintin Vale

E : 2883 Care este concentraţia soluţiei, de $NaNO_3$ care rezultă prin acţiunea acidului azotic 35%, asupra a 5 kg Na_2CO_3 de puritate 60%, dacă impurităţile au fost separate după obţinerea de $NaNO_3$.

Elev, *Buteanu Virgiliu*, Şomcuţa Mare

E : 2884 Se tratează 500 g sulfură feroasă cu acid clorhidric. Să se determine : a) masa şi volumul gazului rezultat din reacţie în condiţii normale, b) volumul de aer (cu 21% oxigen) necesar arderii complete a gazului rezultat.

Elev *Busuioc Sever*, Craiova

E : 2885 Atomul neutru al unui element chimic conţine 81 de neutroni în nucleu, iar învelişul său electronic 56 electroni. Se cer : a) numărul atomic, b) numărul de masă ; c) repartizarea electronilor pe straturi ; d) poziţia elementului în sistemul periodic ; e) caracterul electrochimic al elementului ; f) denumirea elementului ; g) felul ionilor pe care îi poate forma ; h) să se scrie ecuaţia electronică de formare a compusului cu elemente cu caracter electrochimic opus.

Prof. *Badiu Victor*, Huşi

E : 2886 Să se determine formula cristalohidratului de sulfat de cupru cunoscîndu-se că el conţine 36% apă ($A_{Cu} = 64$).

Elev, *Ciobanu Dan*, Slatina

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna aprilie am primit soluţii bune de fizică de la :

AIUD : L. Avram Iancu an IV Costan Gh. (12) L. Mec. an III Călin Vasile (11) Orban Ladislau (10)

ADJUD : Sc. gen 1 cl. VIII Brumaru M. (12) Druică Magdalena (11) Gais Anaida (15) Gheorghiu Anişoara (12) Niculiţă Iulian (11) Perju Daniela (12) Podaru Vasilica (12) Popa Viorica (11) Stan Ov. (11).

ALEXANDRIA : L. Ind. Constr. an IV Coman Tudora (10)

ARAD : L. nr. 5 an I Neff Berthold (11)

BACĂU : L. G. Bacovia an I Barbu Vladimir (15) Cănăuşu I. (17) Moscalu Tudor (14) Ştefănescu Cristian (13) an III Moscalu Radu (16) L. Lucreţiu Pătrăşcanu an I Botea Veronica (10) Turcu Ov. (13) L.P.T.T.R an III Crăciun Eug. (10).

BAIA MARE: L. Gh. Şincai an III Cudalbu Octavian (12) Făt Gh. (12) L. Ind. Constr. Maşini an II Coman Vălean (10) Mureşan Romulus (10) Pop Ecaterina (11) Pop Gh. (10) an II Alexandru Vasile (14) Cherteş Marius (10) Doroş Adrian (10) Vida Dorin (11)

BALŞ: L. Cls. VII Frăticiu Monica (10)

BĂGACIU: Sc. gen. cl. VII Hans Schebesch (15)

BISTRIŢA: L. Gh. Codreanu an III Codreanu Carmen (14) L. Gh. Gheorghiu Dej an I Brebu Daniela (12)Manea Corina (10) Olaru Carmen (10)

BLAJ: L. Iacob Mureşianu an I Ciorgovean Matei (11)

BRAŞOV: L. nr. 1 an II Petrescu N. (11) L. Johannes Honterus an IV Sperlea Ov. (13) L. Informatică an I Bîrna Dan (17) Cruceanu Delia (11) Maurer Waltraud (13)

BRĂILA: Sc. gen. 7 cl. VII Cohn Liviu (11) L. N. Iorga an I Mihalcea Daniela (14) Munteanu Daniela (12) Pâcleanu Marioara (12) an III Cojocaru Tinţa (10) Dumitrescu Mihaela (10) L. Panait Istrati an II Pirpiliu Marian (11) L. Gh. Murgoci an I Vişinescu Sanda (13) L. Mec. Progresul an IV Stareţu Ionel (14)

BUCUREŞTI: Şc. gen. 88 cl. VII Beluri Mihaela (12) Cristescu Daniela (13) Şc. gen. 173 cl. VIII Stan Alex. (19) L. D. Cantemir an I Hanganu Andrei (13) L. I. L. Caragiale an II Curtescu Mihai (34)L. I. Creangă an II Ştefănescu Mihaela (10) an III Bistriceanu Virgil (14) L. Gh.-Lazăr an II Gheorghe Aurelian (11) L. I. Neculce an III Flueraru Cătălin (15) L. Coregrafie cl. VIII Zlăvog Suzana (13) L. fiz. şi Electotehn. an I Bucur Ana (14) Simion Dorin (16)

BUZĂU: Şc. gen. 11 cl. VIII Posedaru Mihai (12) L. B. P-Haşdeu an III Cravcevschi Elvira (15) L. Ind. Constr. an IV Dumitrescu Decebal (14)

CARACAL: L. nr. 1 an I Stancu I (13)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Dragoş Vodă an I Albulescu Camelia (19) Bolohan Simona (22) Cuibotariu Rita (25) Erhan Viorica (16) Gagea Partenia (12) Ipate Sanda (10) Luca Mirela (24) Mocuţ Angela (11) Maliş Magda (23) Negru Sorin (10) Opaschi Alex. (21) Pavel Petru (10) Ştefeligă Mariana (14).

CLUJ NAPOCA: L. N. Bălcescu an I Cătuna Lucia şi Doina (11) an III Bucur Fl. (12) Nicula Ov. (17) L. nr. 15 an I Roth Thomas (12) L. Informatică an I Bodnariuc Vladimir (15) Bumbea Dan (11) Nenciulescu Liliana (10) Popa Ov. (11) an III Ferecz Agnes (10) Lupu Eug. (14) Olănuţă Olimpia (10)

CONSTANŢA: L. Mircea cel Bătrîn an I Caragicu Mariana (26) Covei Viviana (11) Manea Laurenţiu (17) Roşu Mihai (10) Vasile Cristian (10) L. Militar Alex. I. Cuza an III Păunescu Marius (16).

CRAIOVA: Şc. gen. 2 cl., VIII Nistor Mircea (10) L. N. Bălcescu cl. VIII Popescu Cătălin (15) an I Busu Gabriel (11) Gheorghiu Daniel (13) Vava Cristian (10) an III Tudor Viorel (13) Zamfir Aurelian (15) L. Fraţii Buzeşti an III Eşeanu Liviu (20)

DROBETA TR. SEVERIN: L. nr. 3 an I Susanu Dorina (11) L. Traian an I Liciu Maria (10) an II Guină Mirela (12) Moise Camelia (10) L. Ind. chimie an I Dobre Cristian (10) L.I.C.M. an I Ciolan I. (13) Huza Const. (10) Stelescu Const. (15) an III Murgilă I. (15) Popa Dorin (12).

FĂGĂRAŞ: L. nr. 2 an III Poparad Hariton (12)

FOCŞANI: L. Alex. I. Cuza an I Rădulescu Olga (13) L. Unirea an I Burchi Mihai (10) Burlacu Richard (11) Dopca Daniel (14) Epaminonda Mocanu (15) Marin Dorian (11) Măximeanu N. (13) Pătraş Marius (15) Sava Eduard (13), Şchiopu Vasile (12) Toader Tudorel (10) Varvara Luigino (14).

GALAŢI: Şc. gen. 8 cl. VIII Ciocănel Nicuşor (10) Şc. gen. 11 cl. VII Cornea Dan (13) cl. VIII Ceru Maricel (10) Şc. gen-28 cl. VII Ursu Valerian (13) L. V. Alecsandri an I Baroni Marian (10) L. Al. I. Cuza an I Bejan Valentina (11) Cristea Dan (11) Ghiliman Emilia (12) Nicolau Viorel (11) Panait Laurenţiu (10) L. Energetic an I Albu Viorel (12) Culiţă Eduard (14) L.I.I.A an I Sava Ioniţă (10) an III Andone Georgel (10) Tudorache N. (10)

GĂEŞTI: L. an III Dragne Carmen (16) L. Ind. chimie an IV Dumitru Virgil (10)

GIURGIU: L. I. Maiorescu an II Georgescu Dan (12) Georgescu Mihai (15) Vişa Lucian (15) an III Chină Remus (15)

HUŞI: L. Cuza Vodă an I Ailenei Doina (14) Axinte Dan (13) Bogdan Mariana (12) Bujder Vasile (17) Dacu Safta (15) Dimitriu Corneliu (17) Dumitru Gabriela (10) Ghiurţu Gabriela (14) Ioniţă Const. (15) Laurus I. (13) Luca Camelia (11) Parferu Daniela (10) Popescu Dan (12) Sorocianu Mirela (13) Stoian Luminiţa (12) Trofin Fl-(14) an III Amoisinei Georgeta (10) Biru El (12) Bucătariu I (13) Dobre Gheorghiţa (10) Escu Dtr (12) Hristea Petru (10) Simbotin Teodor (20) Ungureanu Ionel (13) Vilceanu Virginia (10).

IAŞI: L. D. Cantemir an III Popa Sorin (10) L. Garabet Ibrăileanu an I Savu Carmen (15) L. Costache Negruzzi cl. VII Onea Alex. (10) an I Furnică Eug. (16) Stancu I. (13) an III Bolan Iulian (10) Constantin Sergiu (10) Dolban Sorin (11) Dumitriu Const. (10) Hoza Fl. (12) Melinte Maria (10) Moroşanu Const. (10) Păun Dan (10) Petrache N. (10) Romanescu Radu (10) Timariu Vladimir (10) L. Emil Racoviţă an I Brănişteanu Marius (11) L. Electroteh. an I Dascălu Iulian (11)

LITENI : L. an IV Popa Dtr., (10)
MANGALIA : L. nr. 1 an II Comănescu Liliana (10)
MEDGIDIA : L. N. Bălcescu an III Carapet Gelu (10)
MIERCUREA CIUC : L. nr. 1 an III Séra Teréz (14)
MOINEŞTI : L. an III Sima Petru (11)
MOLDOVA NOUĂ : L. an I Stanoievici Sava (12)
NĂSĂUD : L. G. Coşbuc an IV Strugar Dănuţ (17)
ORADEA : L. nr. 3 cl. VIII Vicaş Dan (14) L. Emanoil Gojdu an III Ghincu Romulus (16).
ORAŞ GH. GHEORGHIU-DEJ : Şc. gen. 10 cl. VI Rădulescu Ov. (11)
ORAŞ VICTORIA : L. Ind. chimie an IV Silea Ioan (15)
ORĂŞTIE : L. Aurel Vlaicu an II Mihu Valentin (11)
ORŞOVA : L. St. Plavăţ an I Dăescu Eug-(12) Kiss Ana (10)
PAŞCANI : L. nr. 1 an I Ciopraga Bogdan (15) an IV Toma Mihai (10)
PETROŞANI : L. an III Egri Francisc (10)
PLOIEŞTI : L. I. L. Caragiale an III Voicu Viorica (10) L. Ind. Chim. an I Boiangiu Victor (10) an III Mărgăritescu N. (10) Zamfir N. (10) L. M. Viteazu cl. VIII Ionescu Marius (12) Radu Bogdan (19) an I Alecu Aurel (13) Anghel Marian (19) Anghel Paul (12) Bacheş Alina (10) Brehuţă Florin (10) Bănică Ruxandra (13) Buznei Const. (15) Chirion Gabriel (11) Ciornei Gabriel (13) Crăciun Daniel (15) Damian Lucia (14) Dinu Virgil (11) Dumitrache Const. (14) Enache Dtr (13) Gălan Cristina (12) Gheorghe Const. (10) Gorneanu Marius (26) Gothard Mihai (10) Grigorescu Costin (11) Grigorescu Gh. (12) Ioniţă George (13) Iosif Cristina (11) Lazăr Mihaela (10) Manolache Iolanda (11) Marcu Şt. (19) Marinescu I (14) Marinică Daniela (14) Matache Dtr. (12) Matinca Dan (11) Mihai I. (11) Mitroi Doru (10) Mocanu Marilena (11) Muşat Gabriela (11) Neacşu Lucreţia (13) Neagu Luminiţa (10) Nicolae Anca (14) Nicolea Oprica (12) Păunoiu Luminiţa (13) Petre Claudiu (13) Petrescu Cezar Marius (13) Petrescu Liana (10) Piţă Carmen (23) Pislaru Costinel (16) Popescu Cristian (13) Popescu Daniel (13) Popescu Maria (14) Predescu Doina (11) Radu Alberta (13) Radu Gabriela (13) Radu Victoria (14) Răducanu I. (14) Sardin Simona (10) Sava Daniel (18) Sevastian Radu (19) Trestioreanu Gabriel (10) an III Brezeanu Dorel (12) Ionescu Dan (10) Toader Şt Sorin (11) Topfner George (10) an IV Neamţu Corneliu (16).
PUCIOASA : L. an I Vintilescu Cristian (11)
REGHIN : L. an IV Cadar Stelian (12)
RM. VÎLCEA : L. N. Bălcescu an I Petrescu Doina (11) Spiru Emilia (11) L. V. Roaită cl. VIII Borănescu Marius (15) Ceapă Carmen (11) Dafincescu Dan (20), Mircescu Victor (15) an I Alboaia Gabriela (12) Popescu Anca (21) L. Ind. Energ. an I Roşculete Marian (10)
ROMAN : L. Roman Vodă an I Moraru Liviu (17) Şerban I. (15) an III Florea Alex. (11)
ROŞIORII DE VEDE : L. nr. 1 an II Predoi Mihai (15) L. nr. 2 an I Niculcea Zorincel (13)
RUPEA : Şc. gen. cl. VIII Bucur Victor (13)
SALONTA : L. an II Czier Zoltan (11) L. Aramy Janos an III Balla I. (10) Bernzik Elemér (11) Boldi St. (10) Kenéz Tibo (11)
SATU MARE : L. M. Eminescu an I Mugurel Culic (13)
SĂRMĂŞAG : L. Ind. Mec. an I Ilieş Zaharia (11) an IV Gorgan Dt. (12)
SIBIU : L. O. Goga an I Beju Livia (13) Borza Eug. (13) Coţovan Doina (12) Dordea Laura (12) Drăghici Eug. (10) Dumitraşcu Cicerone (13) Dumitraşcu Sorin (10) Mocanu Alex. (10) Pop Marius (12) Roşca Liviu (15) Sebe Gabriel (14) Ureche Dorin (10) an III Albu N (13) Brana Gabriela (11) Covrig Adrian (13) Dura Adrian (10) Mărginean Ciprian (11) Miherţa Mircea (12) Munta Marcel (10), Perde Daniela (10), Stanciu Cornel (12) Stremţan Fl. (10) Surcel Viorel (10) L. Gh. Lazăr an I Cristea Fl. (21) L. Ind. Electroteh. an I Csiki Vilmos (12) Ancuţa Vasilică (11).
TIMIŞOARA : L. nr. 1 an III Dumitru Eug. (13) Gîţu Tiberiu (12) Hâncu Mircea (13) Roland Kaderzsabek (14) Krämmer Reinhold (10) Schibinger Elfriede (11) Slavici Titus (17) Tarka St. (11) Traşcă Marian (11) an IV Breteanu Maximilian (15) Crişan Doru (15) Ianoşel Marius (15) Munteanu Dorian (11) Nicoară Pavel (11) Strava Călin (19) Teodorescu Adriana (10)
TG. JIU : Şc. gen. 3 cl. VII Semenescu Valeriu (10) L. Tudor Vladimirescu an I Lepăduş Mihaela (10) Popescu Violeta (12) an II Doru Talabă (10) L. Economic an I Pisc El (10) Pisc Veronica (10).
TG. MUREŞ : L. Mec. nr. 2 an V Szabo Zoltan (10) L. Ind. Chim. an I Simon Laszlo (11)
TURDA : L. Mihai Viteazu an III Pop Marius (13)

BIBLIOTECA „ASTRA"

TURNU MĂGURELE: L. Unirea an I Burcea Carmen (10) Constantin Mioriţa (12) ZALĂU: L. an I Bica Livia (10) Duma Const. (12) Egri Emse (10) Moldovan Ludovic (20) Molnar Judit (10) an III Breban N (10) L. Electrot. an I Albu Aurica (10) Bara Augustin (12) Boldea Colcear (10) Ciupe Aurica (10) Cosma Aurora (10) Coste Marius (13) Crăciun Eug (11), Drăjan Cornel (11) Duruş Valer (14) Eber Gavril (11) Fechete Dorin (12) Fiastru Mircea (10) Florea Maria (10) Jazsa Tibor (12) Juga Iosif (10) Katona Sandor (13) Loloş Felician (10) Lung Leontin (13) Moisi Gavril (10) Păcurar Fl. (11) Pop Fl. (15) Pop Rodica (11) Pop Vasile (10) Pop Viorel (11) Todoruţ Victor (11) Ungur Ioan (11) an II Baciu Fl. (10) Bălănean P (10) Kavacs Ildiko (10).

ROBERT BOYLE

(la 350 de ani de la naşterea sa)

În istoria fizicii şi chimiei savantul englez R. Boyle (1627—1691) este considerat ca un fondator al ştiinţei experimentale din secolul al XVII, un adept al concepţiei atomistice. Lui Boyle îi datorăm lucrările de seamă în multe domenii ale fizicii, ca: optică, hidrostatică şi căldură.

Robert Boyle s-a născut la 25 ianuarie 1627 în Islanda. Pînă la 12 ani a învăţat la Colegiul din Eaton, apoi în Elveţia, Italia şi Franţa. Din anul 1654, stabilindu-se la Oxford, a început cercetările sale de fizică şi chimie care devin o preocupare a vieţii sale întregi. Cu ajutorul elevului său Robert Hooke, în anul 1660, a perfecţionat pompa pneumatică a lui Otto Guericke şi cu ajutorul acesteia efectuează multe experienţe noi.

Rezultatele experimentelor sale de chimie le expune, în anul 1661, în opera sa „Chimistul sceptic". În ea a dat prima oară determinarea ştiinţifică a elementului chimic, ca o limită a descompunerii substanţei în părţile sale componente. În acest fel el ridică chimia la rangul de ştiinţă independentă. Luptînd împotriva concepţiilor greşite ale alchimiştilor din evul mediu şi chimiştilor practici de mai tîrziu, el operează cu elementele chimice, noţiune introdusă de el. În toate cercetările sale el aplică metodele noi calitative şi mai ales cantitative.

În anul 1662, Boyle a stabilit dependenţa unui volum de aceeaşi masă de aer faţă de presiune, la o temperatură constantă, $p.V = \text{const.}$ Această lege a mai fost determinată pe baza mai multor fapte experimentale, cu 14 ani mai tîrziu, de fizicianul francez Mariotte şi de aceea poartă numele de legea lui Boyle-Mariotte.

În anul 1680, independent de alţi chimişti, Boyle obţine fosforul şi îi descrie proprietăţile, tot în anul 1680 este ales ca preşedinte de către Societatea Regală din Londra.

R. Boyle moare la 31 decembrie 1691 la Londra şi e înmormîntat la abaţia Westminster.

Prof. *N. CALINICENCO*, Iaşi

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE FIZICE ŞI CHIMICE PE ANUL 1977

I. Cadrele didactice şi specialiştii din întreaga ţară în domeniul fizicii şi chimiei sînt invitaţi să participe cu referate şi scurte comunicări la acţiunile naţionale organizate de Societatea de Ştiinţe Fizice şi Chimice, după cum urmează:

1. Simpozionul de la Tulcea din luna aprilie cu tema: „Cincinalul revoluţiei tehnico ştiinţifice — Priorităţi ale ştiinţei şi tehnicii româneşti". Înscrierile în care se menţionează titlul referatului sau comunicării şi adresa se primesc pînă la 10 februarie. Lucrările (sau rezumatele) vor fi expediate la sediul Societăţii din str. Spiru Haret nr. 12, cod 79514, pînă la data de 1 martie 1977.

2. Consfătuirea de la Galaţi din 17—18 iulie cu tema: „Aplicaţii ale fizicii şi chimiei reflectate în lucrările de laborator", înscrierile pînă la 5 aprilie, expedierea referatelor pînă la 20 mai 1977.

3. Consfătuirea de la Ploieşti din luna septembrie cu tema: „Posibilităţi de integrare a experimentului în cadrul lucrărilor de laborator în lecţiile de fizică şi chimie"; înscrieri pînă la 1 iunie, expedierea referatelor pînă la 1 iulie 1977.

II. Înscrierile la cursurile de vară de informare ştiinţifică şi perfecţionare de fizică de la Baia Mare şi de chimie de la Timişoara, din 17—27 iulie 1977 se primesc direct la Societate pînă la 15 mai 1977 sau prin inspectoratele şcolare judeţene după această dată.

Societatea asigură participanţilor la acţiuni cheltuielile de deplasare.

Secretar ştiinţific, *P. MIU*, Bucureşti

OMAGIU UNUI „VEAC"

În acest an sărbătorim împlinirea a 100 de ani de la proclamarea independenței de stat a țării noastre, rod al luptelor duse de secole de înaintașii noștri.

Mobilizați plenar și responsabil de hotărîrile Congresului al XI-lea al P.C.R. și de programul de măsuri al Congresului educației politice și al culturii socialiste, noi, slujitorii școlii, participăm activ și conștient la făurirea omului de mîine, la educarea lui comunistă, dar nu uităm că „viitorul" se construiește în „prezent". și că prezentul „vine" din „trecut".

Dacă astăzi școala românească, știința și tehnica, nivelul la care au ajuns într-un timp așa de scurt, poate uimi lumea, e pentru că patria noastră, de 100 de ani, ca stat liber și suveran a reușit prin eforturi deosebite să-și păstreze neștirbită independența sa.

Sîntem datori a sublinia acum și pe această cale, politica externă înțeleaptă, promovată de P.C.R., politică bazată pe principiile suveranității și independenței tuturor statelor lumii, și în mod deosebit eforturile pe care Președintele Republicii, tovarășul Nicolae Ceaușescu, le face pentru promovarea acestei politici în lumea întreagă.

Cu apariția primului număr al revistei, din anul 1977, anul împlinirii unui „veac" de la proclamarea independenței noastre de stat, dorim să aducem un cald și sincer omagiu cu ocazia acestui eveniment deosebit din istoria patriei noastre.

Prof. *DUMITRU MANDA*, Giurgiu

I. P. Informația c. 1649

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV FEBRUARIE 1977

2

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 2 — 1977

SUMAR

		Pag.
1.	Televiziunea în culori de prof. *Mircea Mironescu*, Bucureşti	25
2.	Reacţii redox (continuare din R.F.C. nr. 1/1977) de prof. *Morar Cornelia* Suceava	27
3.	Studiul dependenţei lucrului mecanic de ieşire a electronilor din metale sub acţiunea cîmpului electric exterior de prof. *Gavrilă Rafiu*, Călăraşi	29
4.	Pentru cercuri de fizică: Model hidrodinamic pentru studiul echilibrului radioactiv de prof. *Sandu Mihail*, Călimăneşti	32
5.	Pentru cercuri de chimie: Analiza chimică calitativă în picături în şcoală (continuare din R.F.C. nr. 1/1977) de stud. *Raluca Mironescu*, Bucureşti	35
6.	Probleme întrebări de chimie, de stud. *Dorin Stănescu* şi *David Victor*, Bucureşti	38
7.	Probleme de creativitate de stud. *Cornel Radu* şi *Iftime Nesfântu*, Bucureşti	38
8.	Probleme rezolvate (L: 4398, 4405, 26 27: E:2834)	39
9.	Chestiuni de examen (C: 951—961),	41
10.	Probleme propuse pentru liceu (L: 4499—4519)	42
11.	Probleme propuse pentru clasele VI-VIII (E: 2887—2904)	45
12.	Rubrica rezolvitorilor de probleme	47
13.	Programa pentru Concursul de fizică şi chimie 1977	

ANUL XIV | 2 | FEBRUARIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr. 2 februarie 1977

TELEVIZIUNEA IN CULORI

Prof. *MIRCEA MIRONESCU*, București.

Ca și cinematograful tehno-color care în mod rapid a luat locul filmului-alb-negru, televiziunea-color a început să se impună, tinzînd să ia locul televiziunii clasice alb-negru.

Prima încercare de transmisie a unor imagini colorate la distanță s-a făcut în anul 1928 în Anglia, de către John H. Bairb, care a reușit să transmită imagini de desene animate printr-un procedeu electromagnetic, dar ideea a fost părăsită pînă în jurul anului 1955, cînd în SUA „Radio — Corporation of America" transmite primele programe de televiziune în culori, după procedeul N.T.S.C. (National-Television-System-Committete), însă datorită costului exagerat al aparatelor de recepție, procedeul s-a extins destul de lent, ajungîndu-se în anul 1974, ca din cele peste 70 milioane aparate telereceptoare, doar circa 8 milioane să fie „în culori", acestea recepționează programe transmise depeste 450 stații de televiziune americane ce emit alb-negru și color.

Locul următor este ocupat de Japonia, urmată de U.R.S.S., R.F. Germania, Franța, Anglia, Belgia, Suedia etc.

În prezent s-au impus trei procedee principale de televiziune în culori : Procedeul american N.T.S.C., Procedeul francez S.E.C.A.M. (Sequentiel a mémoire) patentul lui Henri de France și procedeul german P.A.L. (Phase on Alternate lines), patentul trustului Telefunken. Marea majoritate a țărilor europene au optat pentru procedeul S.E.C.A.M.

Televiziunea în culori ridică o serie de dificultăți : optice, ca și fotografia și cinematografia policromă, precum și dificultăți electronice.

Prima dificultate optică constă în numărul și complexitatea culorilor de reprodus, pînă în prezent imposibil de obținut cu intensitatea, tonalitatea și nuanța corespunzătoare.

Realizarea practică în orice procedeu de televiziune în culori se bazează pe principiul *„tricromiei"* formulat mai întîi de către fizicienii Young și Helmholtz. Numărul culorilor este infinit însă perceperea senzațiilor colorate pot fi considerate în mod excepțional ca rezultatul existenței a trei senzații distincte dublate de trei nuanțe primare — fundamentale, ca : albastru-verzui-galben, roșu-violaceu sau violet și verde-roșu-portocaliu.

Aceasta înseamnă că ochiul se poate mulțumi, în practică, în locul luminei albe naturale, cu o lumină sintetică formată din circa 41% roșu, 36% galben și 23% albastru. Albastrul, verdele și roșul permit reconstituirea unui număr de senzații colorate și în mod special albul. Se pot obține imagini colorate, proiectîndu-se simultan pe un ecran trei imagini de culori elementare, în mod exact reperate, sau se poate trece în mod rapid prin fața ochilor alternativ, imagini colorate albastru, verde și roșu.

Pentru „restituirea" culorilor este necesar să se descompună culorile complexe în scopul selecționării culorilor fundamentale ; această analiză se obține prin interpunerea a două sau trei ecrane transparente sau *„filtre selective"* colorate, respectiv după nuanța selecției tricrome adoptate.

Pentru reconstituirea imaginei transmise se utilizează ecrane identice, astfel că fiecare grupă de fascicule colorate formează prin adiție o nuanță de amestec, de ex : roșul și verdele reconstituie galbenul, roșul și albastrul reconstituie purpura (roșu), iar verdele și albastrul permit obținerea luminei albe.

Elementele componente ale unei imagini nu se transmit simultan ci succesiv, iar reconstituirea imaginei complete, este efectuată de către ochiul observatorului, datorită persistenței de impresiune retiniană a ochiului.

Pentru fiecare element al imaginei în culori naturale pot exista două sau trei elemente de nuanțe fundamentale ; transmiterea lor se poate face simultan sau succesiv. În prima metodă se utilizează două sau trei circuite de transmisii separate, iar elementele culorilor fundamentale sînt proiectate în mod simultan, reconstituindu-se imagini parțiale în culori elementare. În cea de a doua categorie de metode se transmit succesiv cîte două sau trei elemente de culori elementare, permițînd reconstituirea elementelor imaginei complete în culori succesive, deci nu este nevoie decît de un singur circuit de transmisie.

Utilizarea a trei căi separate de transmisie este o complicație jenantă, deoarece nu se pot folosi decît circuite închise de transmisia imaginilor, din care cauză în practică metodele obișnuite de transmisie sînt de cel de al doilea tip.

Această descompunere a fiecărui element al imaginei în culori naturale în două sau trei elemente în culori elementare, presupune în principiu explorarea și transmisia mai multor elemente ale imaginilor față de televiziunea alb-negru. Ar trebui deci să se mărească în același raport frecvența undelor hertziene servind de suport, ceea ce ar constitui un mare dezavantaj din care cauză s-au găsit procedee tehnice ingenioase capabile de simplificări.

Cît despre dispozitivele practice, aparatele de televiziune în culori sînt asemănătoare cu cele obișnuite, prevăzute cu tuburi catodice, cu observarea directă a imaginei pe ecrane ale căror dimensiuni de bază nu depășesc 60 cm.

În camerele electronice de luat vederi, fiecare punct al culorilor naturale al obiectului televizat este descompus în trei puncte elementare de aceiași intensitate, grație unor filtre de culori fundamentale corespunzătoare.

Aceste imagini parțiale pot fi transmise în elemente distincte; restituirea imaginilor în culori este obținută în „tuburile de culori tricrome" cu ajutorul punctelor luminiscente de culori elementare dispuse lateral, sau de către linii complete monocrome dispuse una deasupra celeilalte.

Imaginile color sînt recepționate în alb — negru și de aparatele de recepție obișnuite.

Banda de frecvență radioelectrică la transmisia în culori nu trebuie să depășească banda de emisie alb — negru.

Televizorul obișnuit este capabil să redea pe ecran imaginea proiectată de camera de luat vederi, în care caz este suficient de a reproduce intensitatea luminoasă a imaginei de transmis, știindu-se că imaginea televizată depinde în mod direct de gradul de *„iluminare"* sau de *„strălucire"* a scenei televizate. La imaginea în color trebuie în plus adăugat *„nuanța"* sau *„culoarea dominantă"* și *„saturația"*.

Prin saturație se înțelege procentele de culoare pură sau albă care trebuie *„amestecate"* pentru reconstituirea coloritului real al fiecărui element al imaginei. Noțiunea mai poate fi redată prin *„gradul de spălare"* de către lumina albă. Din punct de vedere colorimetric, culoarea roșu de exemplu este prea saturată, prea pură, din care cauză în practică se amestecă cu puțin alb, obținîndu-se un roz, adică un roșu mai puțin saturat.

Pentru luarea vederilor se folosesc trei camere de televiziune grupate pe un suport unic, avînd fiecare filtre distincte, una roșu, alta albastru și a treia verde.

În principiu, la televizorul în culori există trei regiuni de ecrane luminiscente colorate, care sînt sensibile la culorile celor trei filtre, cu dispozitive capabile ca imaginile să fie transformate și în alb — negru. Deci se emit două fascicule de semnale: semnale luminoase și semnale de colorație.

Semnalele de *„colorație"* verde, datorită unor perfecționări nu trebuie să fie transmise, deoarece această culoare se poate compune din semnale în roșu și albastru.

În general toate procedeele de televiziune în culori se bazează pe principiul descris, adică recepționează semnale de *„iluminare"* sau de *„colorație"* și le transformă prin posibilitatea de a impresiona trei tipuri de pelicule fluorescente care se găsesc aplicate pe ecranul tubului catodic și de a reproduce astfel imagini în culori naturale.

Diferența între diferitele procedeee constă în modul în care se efectuează transmisia celor trei semnale de colorație (în realitate două) care fixează *nuanța* și *saturația*.

Transmisia semnalelor cu ajutorul modulațiilor în amplitudine, în fază, sau în frecvență face obiectul sistemului american N.T.S.C. în care semnalele de colorație în roșu și albastru sînt transmise imediat cu o dublă modulație combinată în amplitudine, și fază.

În procedeul francez S.E.C.A.M. din contra se transmit cele două semnale de *„colorație"* roșu și albastru prin procedeul *„secvențial"*, adică unul după altul. Informațiile colorate nu sînt primite niciodată simultan, ci pe rînd, din care cauză conservarea fiecărui semnal colorat se face cu ajutorul unui *„memorator"* electronic (secvențial cu memorie).

Procedeul are avantjul de a nu produce alterări ale calității culorilor, iar cele trei operații de redare simultană a culorilor se realizează cu ajutorul tunului electronic, adică un tub catodic special, care dirijează cele trei fascicule de electroni către seriile de trei puncte care compun fiecare linie a ecranului. Nuanțele de culori pe ecranul televizorului sînt aproape reduse la jumătate pe verticală și la ceva mai mult pe orizontală, fără însă ca ochiul să fie capabil să sesizeze această diferență, totodată riscurile dereglajului fiind minime.

Numărul butoanelor de reglaj nu este superior față de televiziunea alb — negru.

Pentru reducerea efectelor negative ale „paraziților" (sau a zgomotelor de fond) este folosit sistemul modulației frecvenței.

În timpul transmisiilor de la mari distanțe prin intermediul releelor Interviziunii, Eurovisiunii sau Mondovisiunii, se produc adesea decalaje ale semnalelor, adică așa numite erori de fază, avînd drept consecință adesea, modificări ale culorilor, acestea fiind mai puțin posibile în sistemul S.E.C.A.M., care are și avantajul folosirii echipamentelor utilizate în sistemul alb—negru.

În prezent se folosește tot mai mult înregistrarea magnetică a imaginilor cu ajutorul magnetoscopului sau videoscopului. Superioritatea modulației de frecvență asigură avantaje superioare corespunzătoare celor din sistemul alb — negru.

Progrese importante în domeniul televiziunii în culori s-au realizat, prin utilizarea „*maser*"-ului și „*laser*"-ului, obținîndu-se chiar imagini integrale în relief și totodată color.

REACȚII REDOX

(continuare din R. F. C. nr. 1/1977)

Prof. *MORAR CORNELIA*, Suceava

Oxidarea și reducerea-oxidanți și reducători

Oxidarea și reducerea sînt fenomene cuplate, au loc simultan.

Oxidarea fiind o pierdere de electroni are loc la :

a) *trecerea unui atom neutru în ion pozitiv.* Elementele ai căror atomi au în stratul exterior de la 1 la 3 electroni, în timpul reacțiilor chimice cedează electroni, transformîndu-se în ioni pozitivi. Aceste elemente sînt metalele. În toate reacțiile chimice metalele se transformă în ioni pozitivi, deci se oxidează și au rol de reducători.

$Me - ne \longrightarrow Me^{+n}$; $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$; $2Mg + Cl_2 \longrightarrow MgCl_2$; $Mg + S \longrightarrow MgS$;

$$3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$$

$Mg + 2H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2 + H_2$; $Mg + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2$; $Mg + CuSO_4 \longrightarrow MgSO_4 + Cu$

În aceste ecuații : $Mg^0 \xrightarrow{-2e} Mg^{+2}$ se oxidează și reduce elementele : O, Cl, S, N, H, Cu.

b) *la trecerea unui ion negativ în atom neutru sau în ion* (+)

$$2H_2S^{-2} + O_2^0 \longrightarrow 2S^0 + 2H_2O^{-2}; \; 2 \mid S^{-2} \xrightarrow{+2e} S^0 \text{ se oxidează (reducător)};$$

$2 \mid O^0 \xrightarrow{+2e} O^{-2}$ se reduce (oxidant); $2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2 + 2H_2O$; $2 \mid 1 \mid S^{-2} \xrightarrow{-6e} S^{+4}$

se oxidează (reducător); $6 \mid 3 \mid O^0 \xrightarrow{+2e} O^{-2}$ se reduce (oxidant)

c) *la creșterea valenței unui ion pozitiv*

$2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$; $2 \mid 1 \mid Fe^{+2} \xrightarrow{-1e} Fe^{+3}$ se oxidează (reducător); $2 \mid 1 \mid Cl^0 \xrightarrow{+1e} Cl^{-1}$

se reduce (oxidant); $SnCl_2 + MgCl_2 \longrightarrow SnCl_4 + Mg$; $Sn^{+2} \xrightarrow{+2e} Sn^{+4}$ se reduce;

$$Mg^{+2} \xrightarrow{+2e} Mg^0 \text{ se oxidează};$$

Se observă că oxidantul se reduce în procesele redox. Rol de oxidanți pot avea :

— atomii neutri ai nemetalelor : $Cl_2 \xrightarrow{+2e} 2Cl^{-1}$

— ionii pozitivi ai nemetalelor : $N^{+3} \xrightarrow{+3e} N^0 \xrightarrow{+3e} N^{-3}$

— ionii pozitivi ai metalelor : $Sn^{+4} \xrightarrow{+2e} Sn^{+2} \xrightarrow{+2e} Sn^0$

Oxidanții cei mai obișnuiți sînt :

— oxidanții neutri : O_2, O_3, S halogenii, curentul electric.

— oxidanții acizi : H_2SO_4, HNO_3, CrO_3, H_2O_2

— oxidanții bazici : NaClO, $K_3[Fe(CN)_6]$

Reducerea fiind fenomenul de captare de electroni are loc la :

a) *trecerea unui atom neutru în ion negativ*

$Zn + S^0 \longrightarrow ZnS^{-2}$; $S^0 \xrightarrow{+2e} S^{-2}$ se reduce (oixdant); $Zn^0 \xrightarrow{-2e} Zn^{+2}$ se oxidează (reducător);

$2Na + Cl_2 \longrightarrow 2NaCl$; $2 \mid Cl^0 \xrightarrow{+1e} Cl^{-1}$ se reduce (oxidant); $2 \mid Na^0 \xrightarrow{-1e} Na^{+1}$

se oxidează (reducător)

b) *la trecerea unui ion pozitiv în atom neutru sau în ion negativ.*

$$2Fe_2^{+3}O_3 + C^0 \longrightarrow 4Fe^0 + 3CO^{+4};\ 4 \mid Fe^{+3} \xrightarrow{+3e} Fe^0 \text{ se reduce (oxidant)};\ 3 \mid C^0 \xrightarrow{-4e} C^{+4}$$

se oxidează (reducător)

c) *la micşorarea valenţei unui ion pozitiv*

$$Fe^{+3} \xrightarrow{+1e} Fe^{+2} \text{ se reduce}$$

Reducătorul este o substanţă care cedează electroni, deci se oxidează. Rol de reducător pot avea :

— atomii *neutri* ai elementelor (cu excepţia *fluorului* şi a *gazelor nobile*).

$$Na^0 \xrightarrow{-1e} Na^{+1} \text{ se oxidează (reducător)};\ S^0 \xrightarrow{-4e} S^{+4} \text{ se oxidează (reducător)}$$

— ionii negativi ai nemetalelor $S^{-2} \xrightarrow{-2e} S^0 \xrightarrow{-4e} S^{+4}$

— ionii pozitivi ai elementelor $Mn^{+2} \xrightarrow{-5e} Mn^{+7};\ Cl^{+1} \xrightarrow{-4e} Cl^{+5}$

Reducătorii cei mai obişnuiţi sînt C, CO, metalele, sulfiţii şi acidul sulfuros, tiosulfaţii, hidrogenul, curentul electric, iar rducătorii organici : acidul formic, formaldehida, glucoza etc.

Sisteme redox

Sistemele redox se clasifică în :

A) sisteme redox electrochimice

B) sisteme redox chimice

Sistemele redox chimice, după natura particulelor care iau parte la transformare se clasifică :

1) sisteme interatomice şi interionice
2) sisteme de substituţie între atomi şi ioni în soluţie
3) sisteme de auto-oxido-reducere, de disproporţionare sau de dismutaţie.

A) *Procesul de electroliză* este cel mai simplu proces redox.

— la anod, anionii se descarcă prin cedare de electroni, deci oxidîndu-se. Anodul este oxidant.
— la catod, cationii se descarcă prin captare de electroni, deci reducîndu-se. Catodul joacă rol de reducător.

$$Na^+Cl^- \xrightarrow{\text{topire}} Na^+ + Cl^-$$

la trecerea curentului electric, la catod sînt dirijaţi ionii de natriu, iar la anod ionii de clor, unde se descarcă.

La catod : $Na^+ + 1e \longrightarrow Na^0$ se reduce ; anod: $:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:^- - 1e \longrightarrow Cl^0$ se oxidează ;

$:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}\cdot + \cdot\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}: \longrightarrow Cl_2$.

B) 1) *Reacţiile redox interatomice şi interionice se realizează* prin transfer de electroni de la un atom la altul sau de la un ion la altul.

$$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O;\ 4 \mid 2H^0 \xrightarrow{-1e} H^{+1} \text{ se oxidează (reducător)};$$

$$2 \mid 1 \mid O \xrightarrow{+2e} O^{-2} \text{ se reduce (oxidant)}$$

$$2Na + S \longrightarrow Na_2S;\ 2 \mid Na^0 \xrightarrow{-1e} Na^{+1} \text{ se oxidează (reducător)},$$

$$1 \mid S^0 \xrightarrow{+2e} S^{-2} \text{ se reduce (oxidant)};$$

$$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5O + 3H_2O;\ 2 \mid Mn^{+7} \xrightarrow{+5e} Mn^{+2}$$

se reduce (oxidant) ; $5 \mid O^{-2} \xrightarrow{-2e} O^0$ se oxidează (reducător)

2) *Reacții de substituție între atomi și ioni în soluție.*

$$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

$2 \mid 1 \mid Al^0 \xrightarrow{-3e} Al^{+3}$ se oxidează (reducător); $6 \mid 3 \mid H^{+1} \xrightarrow{+1e} H^0$ se reduce (oixdant).

3) *Reacții de disproporționare* sînt reacțiile în care aceeași substanță chimică suferă atît procesul de oxidare cît și cel de reducere.

$$3KClO \longrightarrow 2KCl + KClO_3;\ 3 \mid 2 \mid Cl^{+1} \xrightarrow{+2e} Cl^{-1}$$ se reduce (oxidant),

$$3 \mid 1 \mid Cl^{+1} \xrightarrow{-4e} Cl^{+5}$$ se oxidează (reducător).

$$4\,KCl^{+5}O_3 \longrightarrow KCl^{-1} + 3KCl^{+7}O_4;\ 4 \mid 1 \mid Cl^{+5} \xrightarrow{+6e}$$ se reduce (oxidant);

$$4 \mid 3 \mid Cl^{+5} \xrightarrow{-2e} Cl^{+7}$$ se oxidează (reducător).

Cunoașterea aprofundată a proceselor redox ușurează mult studierea chimiei.

STUDIUL DEPENDENȚEI LUCRULUI MECANIC DE IEȘIRE A ELECTRONILOR DIN METALE, SUB ACȚIUNEA CÎMPULUI ELECTRIC EXTERIOR.

Prof. *GAVRILĂ RAȚIU*, Călărași

Știm că eliberarea electronilor din metale prin emisie termoelectronică se face după legea :

(1) $$i = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{\varphi}{kT}}$$

unde :

$$A = \frac{4\pi mek^2}{h^3} = 120\ A/cm^2 \cdot grad^2$$

T, este temperatura absolută, $k = \frac{R}{N} = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ J/K constanta lui Boltzmann,

φ, este lucrul mecanic efectiv de ieșire.

Fenomenul de emisie termoelectronică este utilizat în construcția tuburilor electronice, a tuburilor de descărcare în gaze și a altor dispozitive.

În majoritatea cazurilor dirijarea electronilor în aceste dispozitive se face cu ajutorul unui cîmp electric E ce se creează între anod și catod prin aplicarea unui potențial V_a pe anod.

Pornind de la faptul că lucrul mecanic de ieșire φ, este o mărime fizică bine determinată pentru fiecare substanță (metal, semiconductor) în parte, vom arăta că în cazul utilizării unor astfel de catozi în tuburile electronice spre exemplu, unde acționează și un cîmp electric între anod și catod, lucrul mecanic de ieșire φ', va depinde de intensitatea cîmpului electric, E, exterior.

Vom trata acest subiect, considerînd un sistem de coordonate rectangulare plane, OXV, (figura 1.), unde pe axa Ox vom măsura distanțele între anod și catod, iar pe axa OV vom măsura potențialele.

Fie catodul, C, paralel cu axa OV în punctul de abcisă $x = 0$ și anodul A, paralel cu catodul în punctul de abcisă $x_a = d$.

Considerăm la distanța x un electron de sarcină q, care va induce pe suprafața catodului o sarcină $-q$, egală și de semn contrar, concentrată în punctul imagine în raport cu suprafața catodului la distanța $-x$ așa încît între ele distanța va fi $2x$.

Evident, între cele două sarcini va acționa forța coulombiană de atracție dată de legea :

(2) $$F = K \cdot \frac{q^2}{4x^2}, \text{ unde } K = \frac{1}{4\pi\varepsilon},$$

Vom examina procesul de ieșire a electronilor din catod, ținînd cont și de faptul că ionii substanței din care este format catodul au o acțiune electrostatică pînă la distanța $x = x_0$, așa încît pentru orice $x > x_0$ rezultanta forțelor ce acționează asupra electronilor va fi dată de forța imagine descrisă de legea (2), asta în absența unui cîmp electric exterior, situație în care vor părăsi catodul numai acei electroni ce vor avea energia cinetică $W_c > \varphi$.

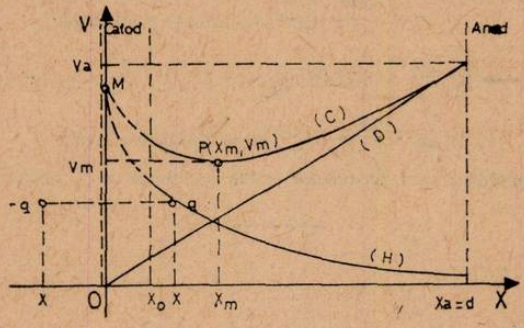


fig. 1

Cînd asupra electronilor va acționa și un cîmp electric exterior E, orientat de la anod la catod, acesta va accelera electronii spre anod, astfel încît, energia cinetică proprie va putea fi mai mică decît lucrul de ieșire $W_c < \varphi$.

Plecînd de la expresia forței imagine (2), vom putea construi curba de distribuție a potențialului electric corespunzător ei, după cum urmează :

(3) $$V_i = \frac{L}{q} = \frac{F \cdot x}{q} = K \cdot \frac{q^2 x}{4qx^2} = K \cdot \frac{q}{4 \cdot x}$$ ecuație ce reprezintă o hiperbolă ce tinde asimptotic la axa OX, reprezentată în figura 1, prin curba (H).

Vom duce acum și distribuția corespunzătoare unui cîmp electric exterior E, potențial dat de relația :

(4) $V_a = E \cdot x$, ecuație ce reprezintă o dreaptă ce trece prin origine, reprezentată pe graficul din figura 1, de dreapta (D).

Prin compunerea acestor două potențiale vom găsi potențialul rezultant V, corespunzător fiecărui punct dintre anod și catod și vom putea determina deci și forța care acționează în fiecare punct asupra elcctrodului. Vom obține așadar curba (C) corespunzătoare potențialului rezultant V unde :

(5) $$V = V_a + V_i.$$ (unde V_i este potențialul imagine).

Se vede că, curba (C) prezintă un minim în punctul $P(x_m, V_m)$ adică la distanța x_m, potențialul are o valoare minimă V_m.

Discutînd situația de mai sus, rezultă că electronii aflați la distanțe $x < x_m$, vor fi frînați, iar cei aflați la distanțe $x > x_m$ vor fi accelerați așa încît vor ajunge la anod numai acei electroni care au o energie cinetică suficient de mare ca să ajungă la distanța x_m, restul reîntorcîndu-se la catod.

Putem considera că lucrul mecanic efectuat de electroni pînă la distanța $x = x_0$ este același atît în absența cît și în prezența unui cîmp electric exterior E, dar evident lucrul efectuat de electron de la x_0 încolo, va fi mai mic în prezența cîmpului electric exterior E decît în absența lui. Ținînd cont de faptul că curba (H) și curba (C) se vor întîlni în prelungiri în punctul M, electronul va parcurge în catod o diferență de potențial egală cu ordonata punctului M, iar în afara catodului o diferență de potențial cu valoarea V_m, mai mic.

Așadar este evident că și lucrul mecanic de ieșire va fi mai mic cu valoarea :

(6) $$\Delta\varphi = q \cdot V_m,$$ așa încît lucrul de ieșire în prezența unui cîmp electric exterior va fi :

(7) $$\varphi' = \varphi - \Delta\varphi = \varphi - qV_m$$

Pentru a calcula lucrul de ieșire în prezența unui cîmp electric exterior va trebui să calculăm pe $\Delta\varphi$ și deci pe V_m.

Vom pleca de la relația (5) în care introducem pe (3) și (4) și vom obține :

(8) $V = E \cdot x + K \cdot \frac{q}{4x}$ ecuația curbei (C). Impunînd acestei ecuații condiția de minim, $dV/dx = 0$, vom calcula pe x_m după cum urmează :

$$\frac{dV}{dx} = \frac{d}{dx}(E \cdot x) + \frac{d}{dx}\left(\frac{K \cdot q}{4x}\right) = E - K \cdot \frac{q}{4x^2} \text{ ; din condiția de minim}$$

$$\frac{dV}{dx} = 0 \Rightarrow E = K \cdot \frac{q}{4x^2} \Rightarrow x^2 = \frac{K \cdot q}{4E} \text{ ; } x_m = \frac{1}{2} \cdot K^{1/2} \cdot q^{1/2} \cdot E^{-1/2};$$

Introducînd acum valoarea lui x_m în relația (8) vom determina valoarea lui V_m după cum urmează :

$$V_m = E \cdot x_m + K \cdot \frac{q}{4x_m} \Rightarrow V_m = E \cdot \frac{1}{2} \cdot K^{\frac{1}{2}} \cdot q^{\frac{1}{2}} \cdot E^{-\frac{1}{2}} + \frac{K \cdot q}{4} \cdot 2 \cdot K^{-\frac{1}{2}} \cdot q^{-1/2} E^{\frac{1}{2}}$$

$$V_m = \frac{1}{2} \cdot K^{\frac{1}{2}} \cdot q^{\frac{1}{2}} \cdot E^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} \cdot K^{\frac{1}{2}} q^{1/2} \cdot E^{\frac{1}{2}} \Rightarrow$$

$$V_m = K^{\frac{1}{2}} \cdot q^{\frac{1}{2}} \cdot E^{\frac{1}{2}}$$

Utilizînd acum relația (6) în care introducem valoarea lui V_m vom obține :

(9) $$\Delta\varphi = q\, V_m = K^{\frac{1}{2}} \cdot q^{\frac{3}{2}} \cdot E^{\frac{1}{2}}$$

după care folosind relația (7) obținem :

(10) $$\varphi' = \varphi - K^{\frac{1}{2}} \cdot q^{\frac{3}{2}} \cdot E^{\frac{1}{2}}$$

Înlocuind acum pe φ' din relația (10) în relația (1) vom obține :

(11) $$i = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{\varphi'}{kT}}$$

unde i va fi curentul anodic obținut în circuitul anodic în prezența cîmpului electric exterior. Efectuînd vom obține :

(12) $$i = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{\varphi}{kT}} \cdot e^{\frac{\Delta\varphi}{k \cdot T}}$$

unde notăm

(13) $$i_0 = A \cdot T^2 \cdot e^{-\frac{\varphi}{kT}}$$

și vom putea scrie acum

(14) $$i = i_0 \cdot e^{\frac{\Delta\varphi}{k \cdot T}} = i_0 \cdot e^{\frac{q^{3/2}\sqrt{K \cdot E}}{kT}}$$

Relația (14) arată modul în care depinde intensitatea curentului anodic de intensitatea cîmpului electric exterior și implicit de valoarea potențialului anodic V_a, lucru ce permite ridicarea familiilor de caracteristici statice anodice ideale (teoretice) a tubului electronic respectiv.

Plecînd de la relația (12) vă sugerăm ca *aplicație practică* — determinarea lucrului mecanic efectiv φ, de ieșire a electronilor dintr-un catod al unei diode spre exemplu, realizarea instalației practice fiind o problemă relativ ușor de rezolvat, pe care o lăsăm în seama dumneavoastră, calculul fiind următorul:

$$i = AT^2 \cdot e^{-\frac{\varphi}{kT}} \cdot e^{\frac{\Delta\varphi}{kT}} \Rightarrow \frac{i}{AT^2} = e^{-\frac{\varphi}{kT}} \cdot e^{\frac{\Delta\varphi}{kT}} \text{ și logaritmînd}$$

$$\ln \frac{i}{AT^2} = -\frac{\varphi}{kT} + \frac{\Delta\varphi}{kT} \Rightarrow k \cdot T \cdot \ln \frac{i}{AT^2} = -\varphi + \Delta\varphi \text{ și}$$

$$\varphi = \Delta\varphi - k \cdot T \cdot \ln \frac{i}{AT^2} = q^2 \sqrt[3]{K \cdot E} - kT \cdot \ln \frac{i}{AT^2}$$

și vom obține

$$\varphi = q^2 \sqrt[3]{K \cdot E} - k \cdot T \cdot \ln \frac{i}{AT^2} \quad (15)$$

relație în care pot fi cunoscute toate mărimile.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ

MODEL HIDRODINAMIC PENTRU STUDIUL ECHILIBRULUI RADIOACTIV*

Prof. *SANDU MIHAIL*, Călimănești

I Echilibrul radioactiv

În majoritatea cazurilor de dezintegrare radioactivă întîlnite în natură în cadrul unei serii radioactive, elementele radioactive inițiale coexistă cu produsele lor de dezintegrare, coexistență materializată în atingerea unei stări de echilibru, numit echilibru radioactiv. Prin aceasta înțelegem că, după un anumit timp, dacă nu este îndepărtat din sistem nici un produs al dezintegrării, cantitățile relative ale produselor de dezintegrare sînt constante. Aceasta în condițiile în care timpul de înjumătățire al elementului inițial este foarte mare, pentru ca în acest mod scăderea numărului de nuclee radioactive nedezintegrate ale sale să fie insesizabilă.

Atingerea echilibrului radioactiv presupune că fiecare element din serie se dezintegrează cu o viteză de dezintegrare egală cu aceea cu care el se formează. La primul element din serie este vorba numai de dezintegrarea sa, iar la ultimul element din serie este vorba numai de formarea sa, acesta fiind stabil.

Să notăm un șir de dezintegrări radioactive, $A_1 \rightarrow A_2 \rightarrow A_3 \rightarrow \ldots\ldots\ldots \rightarrow A_n$, în care A_1 este elementul inițial, iar A_n este elementul final stabil al seriei.

În expresia matematică a legii dezintegrării radioactive,

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}, \text{ am notat:}$$

N_0, numărul de nuclee radioactive nedezintegrate la momentul $t = 0$
N, numărul de nuclee radioactive nedezintegrate la momentul $t \neq 0$
λ, constanta radioactivă (constanta de dezintegrare), reprezentînd probabilitatea de dezintegrare a nucleului într-o unitate de timp

$$\lambda = -\frac{dN}{N \cdot dt}$$

---

* Lucrare prezentată la Consfătuirea profesorilor de la Roșiorii de Vede.

Se mai poate defini mărimea Λ, numită activitatea substanței radioactive, reprezentînd numărul de nuclee dezintegrate în unitatea de timp.

$$\Lambda = -\frac{dN}{dt} = \lambda N$$

Cînd echilibrul radioactiv a fost realizat însemnează că sînt îndeplinite următoarele relații :

$$\Lambda_1 = \Lambda_2 = \ldots = \Lambda_{n-1}$$

$$\lambda_1 N_1 = \lambda_2 N_2 = \ldots = \lambda_{n-1} N_{n-1}$$

$$\frac{N_1}{T_1} = \frac{N_2}{T_2} = \ldots = \frac{N_{n-1}}{T_{n-1}} = k' \qquad (1)$$

În relația de mai sus nu apare și termenul de rangul n deoarece elementul A_n este stabil

II. Model hidrodinamic propus pentru studiul prin analogie al echilibrului radioactiv

Să presupunem un sistem de vase V_1, V_2, ... V_n, așezate unele sub altele ca în figura alăturată, prevăzută la bază cu deschideri ale căror secțiuni au ariile : s_1, s_2, ... s_n.

Să admitem că vasul V_1 conține un lichid în cantitate suficient de mare, încît scurgerea acestuia prin s_1 să nu modifice înălțimea h_1 a coloanei de lichid. Ca urmare viteza de scurgere prin secțiunea s_1 este $v_1 = \sqrt{2gh_1}$.

Debitul volumic prin secțiunea de scurgere s_1 este :

$$D_1^{(s)} = s_1 v_1 = s_1 \sqrt{2gh_1}.$$

Se observă că debitul de scurgere printr-o secțiune este proporțional cu aria secțiunii de scurgere și proporțional cu rădăcina pătrată a înălțimii coloanei de lichid.

Lichidul de scurgere prin s_1 din V_1 în V_2 (inițial gol). Ca urmare debitul de umplere al lui V_2 este :

$$D_2^{(u)} = D_1^{(s)} = s_1 \sqrt{2gh_1}$$

Alegînd $s_2 < s_1$ asigurăm un debit de scurgere prin s_2 mai mic decît debitul de umplere al lui V_2, deci din vasul V_2 se scurge într-o secundă mai puțin lichid decît intră în el într-o secundă. De aceea înălțimea coloanei de lichid din V_2 crește. Corespunzător crește și debitul de scurgere prin s_2.

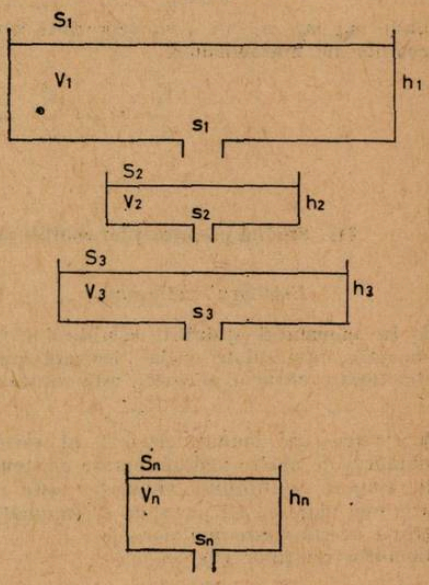


fig. 1

Pentru o anumită valoare a înălțimii coloanei de lichid din V_2, este îndeplinită condiția : $D_2^{(s)} = D_2^{(u)}$, adică debitul de scurgere prin s_2 este egal cu debitul de umplere a lui V_2.

$$s_2 \sqrt{2gh_2} = s_1 \sqrt{2gh_1}$$

Din acest moment nivelul lichidului în V_2 se stabilește la valoarea

$$h_2 = \frac{s_1^2 h_1}{s_2^2}$$

Din V_2 lichidul se scurge prin s_2 în V_3. Deci debitul de umplere pentru V_3 este $D_3^{(u)} = D_2^{(s)}$.

Judecînd în mod asemănător, pentru o anumită valoare a lui h_3 avem : $D_3^{(s)} = D_3^{(u)}$; $D_3^{(s)} = D_2^{(s)}$.

$$s_3 \sqrt{2gh_3} = s_2 \sqrt{2gh_2}$$

Nivelul lichidului în V_3 se stabileşte la valoarea

$$h_3 = \frac{s_2^2 h_2}{s_3^2} = \frac{s_1^2 h_1}{s_3^2}$$

Generalizînd se pot scrie relaţiile :

$$D_1^{(s)} = D_2^{(s)} = \ldots\ldots = D_n^{(s)}$$

$$s_1\sqrt{2gh_1} = s_2\sqrt{2gh_2} = \ldots\ldots = s_n\sqrt{2gh_n}$$

$$s_1\sqrt{h_1} = s_2\sqrt{h_2} = \ldots\ldots = s_n\sqrt{h_n}$$

$$s_1^2 h_1 = s_2^2 h_2 = \ldots\ldots = s_n^2 h_n$$

Dacă S_1; S_2; $S_3 \ldots S_n$ sînt secţiunile vaselor cilindrice date, iar ρ este densitatea lichidului, rezultă :

$$\frac{s_1^2 m_1}{\rho S_1} = \frac{s_2^2 m_2}{\rho S_2} = \ldots\ldots = \frac{s_n^2 m_n}{\rho S_n},$$

unde m_1, m_2, m_3, ... m_n reprezintă masa de lichid din fiecare vas în momentul atingerii echilibrului hidrodinamic.

$$\frac{s_1^2}{S_1} \cdot m_1 = \frac{s_2^2}{S_2} \cdot m_2 = \ldots\ldots = \frac{s_n^2}{S_n} \cdot m_n = k'' \qquad (2)$$

III. Studiul proprietăţilor echilibrului radioactiv pe modelul hidrodinamic propus

Echilibrul radioactiv	*Model hidrodinamic*
a. În momentul stabilirii echilibrului radioactiv, numărul de nuclee nedezintegrate din fiecare element al seriei, este constant.	**a.** În momentul stabilirii echilibrului hidrodinamic, cantitatea de lichid nescursă din fiecare vas al sistemului este constant.
b. Pentru un anumit element al seriei, numărul de nuclee nedezintegrate existente în timpul echilibrului radioactiv este cu atît *mai mare cu cît perioada de înjumătăţire* a acestuia este mai mare. Conform relaţiilor (1) avem : $N = k'T$	**b.** Pentru un anumit vas din sistem, masa de lichid existentă în timpul echilibrului hidrodinamic este cu atît mai mare cu cît *aria secţiunii vasului este mai mare* şi cu cît aria secţiunii de scurgere este mai mică. Conform relaţiilor (2) avem : $m = k'' \cdot \frac{S}{s^2}$
c. Dacă o parte din nucleele radioactive nedezintegrate ale unui element sînt înlăturate din serie după atingerea echilibrului radioactiv, atunci echilibrul radioactiv se strică. Prin urmare în această situaţie relaţiile (1) nu mai sînt adevărate. Aceasta are drept urmare modificarea în timp a numărului de nuclee radioactive nedezintegrate ale celorlalte elemente din serie. În mod natural însă, sistemul evoluează către aceeaşi stare de echilibru radioactiv, caracterizată prin valabilitatea relaţiilor (1).	**c.** Dacă o parte din lichidul aflat într-un vas este înlăturat din sistem după atingerea echilibrului hidrodinamic, atunci echilibrul hidrodinamic se strică. Prin urmare în această situaţie relaţiile (2) nu mai sînt adevărate. Aceasta are drept urmare modificarea în timp a nivelului lichidului din celelalte vase ale sistemului. În mod natural însă, sistemul evoluează către aceeaşi stare de echilibru hidrodinamic caracterizată prin valabilitatea relaţiilor (2).

Exemplu: În seria radioactivă a $^{238}_{92}U$, din $^{226}_{88}Ra$ rezultă prin dezintegrare „alfa" $^{222}_{86}Rn$ cu perioada de înjumătățire de 38 zile.

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn + ^{4}_{2}He$$

Dacă radonul este separat de radiu, se dezintegrează complet în 38 zile. Dacă radonul este lăsat împreună cu generatorul său, radiul, se ajunge la un echilibru radioactiv după care cantitatea de radon rămîne constantă.

Exemplu: Dacă după atingerea echilibrului hidrodinamic, se scoate o cantitate de lichid din V_2, atunci nivelul lichidului în acest vas va fi considerabil micșorat și drept urmare $D_2^{(s)}$ va fi micșorat și la fel debitul $D_3^{(u)}$ se va micșora deoarece avem :

$$D_3^{(u)} = D_2^{(s)}$$

Dar în acel moment $D_3^{(s)}$ avea valoarea corespunzătoare echilibrului hidrodinamic. Deci $D_3^{(s)}$ va fi mai mare decît $D_3^{(u)}$. De aceea pentru un moment, din V_3 se va scurge într-o secundă mai mult lichid decît primește el într-o secundă.

Consecința este micșorarea nivelului și în V_3. Continuînd raționamentul constatăm scăderea în timp a nivelului lichidului și în celelalte vase.

Să revenim la vasul V_2, cel care a generat stricarea echilibrului hidrodinamic. Acesta continuă să primească lichid din V_1 prin deschiderea s_1. Deoarece nivelul din V_2 a fost micșorat $D_2^{(s)}$ rămîne mai mic decît $D_2^{(u)} = D_1^{(s)}$. Prin urmare V_2 primește într-o secundă mai mult lichid decît pierde într-o secundă, deci înălțimea coloanei de lichid în V_2 crește. Pentru o anumită valoare a lui h_2 este îndeplinită iar condiția, $D_2^{(s)} = D_2^{(u)}$ și din acel moment h_2 este constant.

Continuînd raționamentul rezultă că nivelul lichidului în fiecare vas va crește, stabilizîndu-se, iar echilibrul hidrodinamic al sistemului este restabilit.

IV. Analogia între elementele sistemului radioactiv și elementele modelului hidrodinamic

Sistem radioactiv	*Model hidrodinamic*
1. Numărul de nuclee radioactive nedezintegrate, N, ale unui element din serie, după atingerea echilibrului radioactiv.	**1.** Masa lichidului, m, dintr-un vas al sistemului după atingerea echilibrului hidrodinamic
2. Activitatea substanței radioactive $A = -\frac{dN}{dt}$	**2.** Debitul de scurgere $D^{(s)} = \frac{dm}{dt}$
3. Timp de înjumătățire, T.	**3.** $\frac{S}{s^2}$
4. Constanta de dezintegrare, λ.	**4.** $\frac{s^2}{S}$

PENTRU CERCURI DE CHIMIE

ANALIZA CHIMICĂ CALITATIVĂ ÎN PICĂTURI, ÎN ȘCOALĂ

(continuare din R.F.C. nr. 1/1977)

Stud. *RALUCA MIRONESCU*, București

Identificarea cationilor

NH_4^{1+} *(amoniu)* (pe sticla de ceas)

1 pic. de soluție substanță de cercetat + 1 pic. soluție NaOH degajă amoniac (miros) care întîlnind o foiță de hîrtie de turnesol roșie o înalbăstrește.

$$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3$$

(pe hîrtie de filtru) 1 pic. soluție substanță de cercetat + 1 pic de reactiv Nesler (KI + HgI_2 + NaOH) → pata galbenă portocalie.

$$2[HgI_4]^{-2} + NH_3 + 3OH^{-1} \rightarrow \underset{Hg}{\overset{Hg}{\diagdown\!\!\diagup}}O-NH_2I + 7\,I^{-1} + 2H_2O$$

coloratia galben portocalie

Na^{+1} (pe sticla de ceas)

Se iau 2-3 pic. din sol. de cercetat + 1—2 pic. sol. de acetat de zinc și uranil. Se agită → precipitat cristalin galben de: $NaCH_3 - C\begin{matrix}O\\ \diagdown\\ \diagup\\ O\end{matrix}$. $Zn(CH_3-COO)_2.3UO_2.(CH_3COO)_2.6H_2O$

K^{+1} (pe sticla de ceas)

Se iau 2-3 pic. soluție de cercetat + 1-2 pic. soluție NaPb $[Co(NO_2)_6]$→precipitat galben portocaliu cu tendința de înroșire de: → KPb $[Co(NO_2)_6]$ conf. reacției:

$$KNO_3 + NaPb\ [Co(NO_2)_6] \rightarrow KPb\ [Co\ (NO_2)_6] + NaNO_3$$

Rb^{+1} (pe hîrtie de filtru)

Soluție de substanță de cercetat + soluție de săruri de $Au^{+3} + Pd^{+2}$ → pata brună albăstruie.

Cs^{+1} (pe hîrtie de filtru)

Soluție de substanță, de cercetat + sol. de $KBiI_4$→ pata roșie intensă.

Ba^{+2} (în eprubetă)

Soluție de substanță de cercetat 0,2 ml. + NH_4OH + Zn granule $\xrightarrow{\text{fierbe}}$ filtrează. Filtrat + $K_2Cr_2O_7$→ precipitat galben + CH_3-COOH + $AgNO_3$→ precipitat roșu cărămiziu de Ag_2CrO_4 (în eprubetă).

0,2 ml. de sol. de subst. de cercetat apoi pe hîrtia de filtru se adaugă sol. CrO_4K_2 + CH_3-COOH + $AgNO_3$→ precipitat cărămiziu roșiatic de Ag_2CrO_4.

Sr^{+2} (în eprubetă)

0,2 ml. de sol. de subst. de cercetat + NH_4OH + Zn granule, încălzire pînă la fierbere, se adaugă $K_2Cr_2O_7$, se încălzește și se filtrează. Precipitatul obținut se pune în altă eprubetă + H_2SO_4 sol. 1/3. Se încălzește 1 minut și va rezulta precipitat alb de $SrSO_4$.

Ca^{+2} (în eprubetă).

0,2 ml. de sol. de subst. de cercetat + NH_4OH + Zn granule, se procedează la fel ca la Sr. Filtratul + 2 pic. de oxalat de amoniu: $(NH_4)C_2O_4 + NH_4OH$→ precipitat alb de oxalat de calciu.

$$2CaCl_2 + (NH_4)_2C_2O_4 \rightarrow 2NH_4Cl + \underline{CaC_2O_4}$$

oxalat de Ca.

Se pune pe hîrtie de filtru precipitatul + 1 pic. H_2O + 1 pic. sol. $Pb(NO_3)_2$ + 1 pic. Na_2S→ pata centrală neagră de sulfură de plumb.

$$CaC_2O_4 + Pb^{+2} \rightarrow Ca^{2+} + PbC_2O_4$$

$$PbC_2O_4 + Na_2S \rightarrow Na_2C_2O_4 + \underline{PbS}$$

negru

Mg^{+2} (în eprubetă)

0,5 ml. sol. subst. de cercetat + Zn granule + 2 pic. sol. saturată $(NH_4)_2SO_4$ se încălzește 1 minut. Se filtrează. Filtrul = +3 pic. sol. saturată Na_2HPO_4 + 3 pic. NH_4OH se agită și se formează precipitat alb de fosfat de magneziu și aluminiu.

Zn^{+2} (pe sticla de ceas)

0,5 g sol. de subst. de cercetat + 1 g sol. NH_4OH. Se încălzește și se filtrează apoi se calcinează se adaugă HCl + Na_2O_2, se încălzește și se filtrează. Filtrat + Na_2S → precipitat alb de sulfură de zinc.

$$ZnCl_2 + 6NH_3 \rightarrow [Zn(NH_3)_6]Cl_2$$

$$ZnCl_2 + Na_2S \rightarrow ZnS + \underline{2NaCl}$$

pp. alb.

Cd^{+2} (pe sticlă de ceas sau în eprubetă)

10. pic. sol. de subst. de cercetat (clorură sau sulfat) + Zn pulb. Se lasă să se decanteze. Precipitatul + HCl pînă la dizolvarea Zn, apoi lichidul se decantează.
Precipitatul + HNO_3 pînă la dizolvare se adaugă zinc. Se filtrează. Filtratul + NH_4OH + Na_2S → → CdS (precipitat galben).

Hg^{+2} (pe hîrtie de filtru)

a) 1 pic. sol. de subst. de cercetat + 1 pic. KI sol. 10% → inel roșu portocaliu vizibil după tratarea cu sol. As_2O_3.

$$HgCl_2 + 2KI \rightarrow HgI_2 + 2KCl \text{ pp. roșu.}$$

$$HgI_2 + 2KI \rightarrow K_2[HgI_4] \text{ incolor.}$$

b) soluție de $SnCl_2 + AgNO_3$ + subst. de cercetat → pata neagră. Dacă pata apare punînd numai o singură dată subst. de cercetat peste soluție de clorură stanoasă, înseamnă că conține concomitent ioni $Ag^+ + Hg^{+2}$.

c) soluție de subst. de cercetat + Tiouree → pata mică de culoare închisă + NaOH → pata neagră mare.

Hg_2^{+2} (Hg^{+1}) (pe hîrtie de filtru)

HCl + sol. de subst. de cercetat + $NH_4OH + H_2O$ →
sol. $NaNO_3$ + subst. de cercetat ⟶ pată neagră
sol. Tiouree + subst. de cercetat ⟶ pată neagră

Ag^{+1} (pe hîrtie de filtru sau în eprubetă)

I. *în absența* Hg^{+1}

a) Subst. de cercetat + HCl + H_2O + $SnCl_2$ + NH_4OH → pată neagră.

b) $K_2Cr_2O_7$ + subst. de cercetat + $NH_4OH + CH_3-COOH$ → inel roșu cărămiziu (în prezența Mn^{+2} reacția nu reușește)

c) Tiouree + subst. de cercetat + NaOH → pata neagră.

I. *în prezența* Hg^{+1}

Pe hîrtie de filtru.
Sol. de subst. de cercetat + HCl + H_2O + NH_4OH + Br_2 + $SnCl_2$ → pataneagră.

Cu^{+2} (*în eprubetă*)

a) sol. de subst. de cercetat + KI + As_2O_3 → precipitat alb insolubil de iodură cuproasă.

$$2\ Cu(NO_3)_2 + 4KI \rightarrow 2\ CuI + I_2 + 4KNO_3$$

b) (pe hîrtie de filtru)

soluție $KAgI_2$ + subst. de cercetat → pata brună

c) (în eprubetă)
soluție de subst. de cercetat + sol. hidroxid de amoniu → soluție albastru intens.

$$Cu(NO_3)_2 + 4\,NH_3 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]\ (NO_3)_2$$

d) (pe hîrtie de filtru)
1pic. de sol. de sare cuprică + alizarină soluție + NH_3 → colorație roz (atenție reacția este asemănătoare și în prezența ionilor de Al^{+3})

e) (pe hîrtie de filtru)

1 pic. de suspensie sulfură de cadmiu, peste pata galbenă se pune o pic. de sol. de cercetat → rezultă o pată neagră de CuS.

Au^{+3} (*pe hîrtie de filtru*)

a) sol. de subst. de cercetat + benzidină → pata albastră dacă cantitatea de aur este mai mare → pata brună

b) sol. de subst. de cercetat + sulfat de hidrazină + amoniac → pata de culoare închisă.

c) sol. de subst. de cercetat + Sarea lui Mohr → pata culoare închisă.

d) $Hg_2(NO_3)_2$ + subst. de cercetat + Hg_2 + $Hg(NO_3)_2$ → pata cenușie închisă.

e) Na_2O_2 + subst. de cercetat + H_2O_2 → pata de culoare închisă.

Al^{+3} (pe hîrtie de filtru)

a) anion azotat în absența staniului și stibiului

$K_4[Fe(CN)_6]$ + sol. subst. de cercetat + vapori NH_3 + alizarină → inel roz.

b) pe sticlă de ceas.

sol. de subst. de cercetat + sol. $NH_4OH \rightarrow$ pp.alb.

$$Al(NO_3)_3 + 3NH_4OH \rightarrow \underset{\text{pp. alb.}}{Al(OH)_3} + 3NH_4NO_3$$

(atenție la formarea aluminatului de sodiu).

c) subst. de cercetat + aluminonă formează lacuri colorate iar cu sol. alcoolică de morin rezultă o fluorescență.

(va urma)

PROBLEME ÎNTREBĂRI

Stud. *DORIN STĂNESCU*, Iași și *VICTOR DAVID*, București

1. Care este principiul cernelii „simpatice" pe bază de clorură de cobalt?
2. Folosind un singur reactiv să se pună în evidență echilibrul:

$$Fe^{2+}_{(aq)} \rightleftarrows Fe^{3+}_{(aq)} + e^-$$

3. Care este pH-ul unei soluții de NaOH 10^{-8} molar?
4. Indicați proprietățile magnetice ale complexului $[(CO(CN)_6]^{3-}$
5. Să se arate că prin electroliza unei soluții apoase de HCOONa cantitățile de H_2 degajate la cei 2 electrozi sînt egale.
6. Determinați procentul maxim de H al unui alcool monohidroxilic saturat.
7. Cum explicați puterea de spălare mai mare a detergenților decît a săpunurilor?
8. Să se propună un mecanism prin care un izomer cis să treacă în altul trans sau invers.
9. Pornind de la acetaldehidă să se obțină 1,2 dimetilglicolul.
10. De ce în cazul unui scurtcircuit izolatorii din mase plastice se înnegresc?

PROBLEME DE CREATIVITATE*

Studenți *CORNEL RADU* și *IFTIME NESFÂNTU***, București

P1. O probă de analizat conține ioni din următoarea listă:

$$Fe^{3+},\ Ag^+,\ Cu^{2+},\ Zn^{2+},\ Pb^{2+},\ CO_3^{2-},\ PO_4^{3-},\ S^{2-},\ C_2O_4^{2-}.$$

Știind că soluția este limpede, precizați compoziția ei.
Propuneți alte trei liste cu cîte patru-cinci ioni.

P2. Pentru realizarea unei reacții chimice este necesară o soluție 20% NaCl. Propuneți cît mai multe metode utilizabile care să permită scurtarea duratei de dizolvare a NaCl.

Analizați dintre metodele indicate pe cele care presupun agitarea amestecului. Stabiliți toate posibilitățile de automatizare ale acestor operații.

P3. Trei eprubete conțineau, conform etichetelor, $HgCl_2$, $AgNO_3$, $K_2Cr_2O_7$. Conținutul unei eprubete a fost substituit cu NaOH. Să se determine cu ajutorul unei singure reacții care este substanța înlocuită.

Stabiliți proprietățile pe care trebuie să le manifeste cele patru substanțe în reacțiile reciproce pentru ca problema să poată fi rezolvată. Propuneți încă două liste de 3 + 1 substanțe.

P4. Prin tratarea unei soluții 0,1 N de $BaCl_2$ cu o soluție 0,1 N H_2SO_4 se formează un precipitat alb de $BaSO_4$. Imaginați cinci posibilități de separare a precipitatului din soluție.

---

* *Recomandăm verificarea experimentală a soluțiilor la aceste probleme*
** *Facultatea de Chimie, Institutul Politehnic București.*

Propuneți și rezolvați trei probleme asemănătoare cu aceasta.

P5. În patru eprubete se găsesc : NaOH, $BaCl_2$, K_2SO_4, $AgNO_3$. Toate etichetele au fost puse însă greșit. Este posibil ca făcînd o singură reacție între substanțele conținute în două eprubete, să se restabilească indicația corectă a etichetelor?

Dacă se precizează că problema poate fi rezolvată cu o singură reacție, aceasta mai este cu adevărat necesară? Stabiliți elementele necesare pentru ca problema să admită o soluție și propuneți pe aceste premize o nouă problemă, asemănătoare acesteia.

P6. Într-o eprubetă se face un amestec de benzen și apă. Presupunînd că nu cunoașteți care dintre cele două faze nemiscibile este benzenul, propuneți cît mai multe metode care să vă permită stabilirea exactă a naturii acestora. Este posibilă separarea celor două componente prin filtrare?

Stabiliți natura elementelor structurale ale celor două substanțe (apă și benzen) care determină insolubilitatea lor. Propuneți trei utilizări practice ale benzenului, posibile prin insolubilitatea acestuia în apă.

PROBLEME REZOLVATE

L : 4398 Text în **R.F.C. nr. 9/1976**

Soluția autorului :

$$I = I_{AB} + I_{BC} + I_{CD} + I_{DA} = 2I_{AB} + 2I_{BC}$$

Însă : $I_{AB} = m_{AB} \cdot \frac{a^2}{4} = \frac{m}{4} \cdot \frac{a^2}{4} = \frac{ma^2}{16}$.

Calculul lui I_{BC} se efectuează ținînd seama că $m_{BC} = \frac{m}{4}$ și că este o bară ce se rotește în jurul mijlocului său.

Fie dr la distanța r de ax, atunci : $dI = dm \cdot r^2 = \frac{m/4}{a} dr \cdot r^2$; $dI = \frac{m}{4a} r^2\, dr$

$$I_{BC} = \frac{m}{4a} \int_{-\frac{a}{2}}^{a/2} r^2 dr = \frac{m}{4a} \cdot \frac{r^2}{3} \Big|_{-a/2}^{a/2} = \frac{m}{4a} \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{a^3}{8} + \frac{a^3}{8} \right) = \frac{ma^2}{24}$$

$$I = 2\left(\frac{ma^2}{16} + \frac{ma^2}{24} \right) = ma^2 \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{12} \right) = ma^2 \left(\frac{3+2}{24} \right) = \frac{5}{24} ma^2$$

$$I = \frac{5}{24} \cdot 56.10^{-3} .16.10^{-4}\ \text{kg.m}^2 = \frac{56}{3} .10^{-6}\ \text{kg.m}^2$$

Momentul cinetic al cadrului este :

$$K = \Sigma m_i v_i r_i = \Sigma m_i . r_i^2 \omega = I\omega = I . 2\pi\nu$$

$$K = 2\pi\nu I = 2.3{,}14.48. \frac{56}{3} .10^{-6} = 2.3{,}14.16.56.10^{-6}\ \text{kg.m}^2.\text{s}^{-1} = 5{,}626.10^{-3}\ \text{kg m}^2\text{s}^{-1}.$$

L4405: Text **R.F.C.** nr. **9/1976**

Soluția autorului:

Fie m_p = masa unei picături
m = masa corpului
M = masa totală de lichid.

Pentru ușurința calculului presupunem că:

1) $\frac{c_c \cdot m}{c_l \cdot m_p} = k$

2) $\frac{M}{m_p} = n$

3) $\frac{m}{m_p} = k_1$

t_0 = temperatura corpului
T = temperatura lichidului
n = numărul de picături

la prima picătură avem relația:

$$c_c \cdot m(\theta_1 - t_0) = m_p(T - \theta_1) \cdot c_l \text{ dar din 1 și 3; } mc_c(\theta_1 - t_0) = \frac{m}{k_1}(T - \theta_1)c_l$$

$$\theta_1 = \frac{T + t_0 k}{1 + k}$$

la a doua picătură

$$m\left(1 + \frac{1}{k_1}\right)\left[\theta_2 - \frac{T + t_0 k}{1 + k}\right] c_c = \frac{m}{k_1}(T - \theta_2)c_l$$

unde $m\left(1 + \frac{1}{k_1}\right) = m + m_p$ (picătura are aceeași tmperatură ca și corpul) rezultă:

$$\theta_2 = \frac{2T + kt_0}{k + 2}$$

pentru a treia picătură

$$m\left(1 + \frac{2}{k}\right)\left(\theta_3 - \frac{2T + kt_0}{k + 2}\right) = \frac{m}{k}(T - \theta_3)$$

$$\theta_3 = \frac{3T + kt_0}{k + 3}$$

putem deduce relația:

$$\theta_n = \frac{nT + kt_0}{k + n}$$

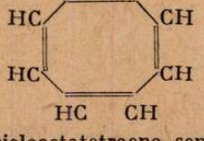
Ținînd cont de 2 și 1

$$\theta_n = \frac{MT + t_0 \frac{c_c}{c_l} m}{\frac{c_c}{c_l} m + M}; \quad \theta_n = \frac{T + A \cdot t_0 \frac{c_c}{c_l}}{1 + A \frac{c_c}{c_l}}.$$

L: 4426 Text în **R.F.C.** nr. **10/1976**

1. Se calculează masa monomerului $m = M/n$, unde $M = 104$ este masa tetramerului iar $n = 4$, adică $m = 104/4 = 26$.

2) C_8H_8,



Denumirea de cicloоctatetraena semnifică următoarele: ciclo-molecula ciclică, octa-molecula este formată din 8 atomi de C, tetraena-în ciclu se află patru legături duble conjugate.

3) Progresiile aritmetice de raţie zero ce pot fi scrise cu atomii de carbon din molecula tetramerului, arată astfel:

$$\div 1,.....1,;\ r = 0,\ n = 8$$

$$\div 2,2,2,2,\ r = 0,\ n = 4$$

În ambele cazuri suma termenilor progresiilor aritmetice este S=8, şi indică numărul atomilor de carbon din molecula de ciclooctatetraena.

4) 260 g acetilenă reprezintă 260/26 moli= 10 moli = $6,02.10^{24}$ molecule. Ştiind că din 5 molecule C_2H_2 se tetramerizează 4, deducem că din $6,02.10^{24}$ molecule C_2H_2 vor tetrameriza $x = 6,02.10^{24}.4/5 = 8,602.\ 10^{23}$ molecule = 8 moli = 8.26g= 208 g C_2H_2

5) Acetilena este oxidată la acid oxalic conform ecuaţiei $CH\equiv CH+4[O]\rightarrow HOOC-COOH$. Echivalentul chimic al acidului $E_{H_2C_2O_4}=90/2 = 45$ (masa moleculară a acidului, 90/numărul atomilor de hidrogen care determină aciditatea, 2).8 vali acid reprezintă 8.45 = 360g. Ştiind că 90 g acid oxalic rezultă din 26 g C_2H_2 se deduce că 360 g acid vor rezulta din $y = 360.26/90 = 104$ g C_2H_2.

Ţinînd seama de randament, adică în loc de 50 g C_2H_2 se utilizează 100 g C_2H_2 rezultă că în loc de 104 C_2H_2 se vor utiliza $z = 104.100/50 = 208$ g C_2H_2

L : 4427 Text apărut în **R.F.C. nr. 10/1976**

a) Se are în vedere faptul că soluţia de acid sulfuric are concentraţia *2N*. Echivalentul acidului sulfuric $E_{H_2SO_4}=98/2 = 49$; 1 val $H_2SO_4=49$g. Deci într-un litru soluţie *2N* se vor găsit 2.49= 98 g= 1 mol H_2SO_4 şi prin urmare molaritatea soluţiei este 1M.

b) Jumătate din capacitatea vasului fiind 500 cm^3 şi respectînd enunţul se poate scrie ecuaţia $500-100\ n+50\ n\geqslant 100$. Se obţine $n\leqslant 8$. Deci valoarea maximă pe care o poate atinge *M* este 8.

c) După ce n atinge valoarea maximă practic în vasul de laborator numai există soluţie şi deci noţiunea de concentraţie procentuală îşi pierde sensul, devenind egală cu zero.

d) $BaCl_2+ H_2SO_4= BaSO_4+ 2HCl$; $M_{BaCl_2} = 208$ g

Cunoscînd că 1000 cm^3 soluţie conţin 98 g H_2SO_4 se deduce că 500 cm^3 soluţie conţin 49 g H_2SO_4, adică cantitatea de H_2SO_4 existentă în 500 cm^3 soluţie *2N*.

Pentru n= 1, se scot 100 cm^3 soluţie şi se toarnă 50 cm^3 apă distilată, volumul soluţiei rămase fiind de 450 cm^3. În cei 100 cm^3 soluţie scoasă se găsesc 98/10= 9,8 g H_2SO_4, deci în 450 cm^3 soluţie rămîn 49−9,8= 39,2g H_2SO_4. Ştiind că 98 g H_2SO_4, reacţionează cu 208 g $BaCl_2$ se află că 39,2 g H_2SO_4 vor reacţiona cu $y = 39,2.208/98 = 83,2$ g $BaCl_2$. Această cantitate de $BaCl_2$ este conţinută în 0,5 l soluţie, deci un litru va conţine $2.83,2 = 166,4$g $BaCl_2$.

$E_{BaCl_2}=M/2 = 208/2 = 104$; 1 val $BaCl_2= 104$ g. Normalitatea soluţiei va fi 166,4/104 = 1,6, adică 1,6 *N*.

E : 2834 Text în **R.F.C. nr. 10/1976**

Atomul de clor conţine 17 electroni dispuşi în 3 straturi, astfel: 2, 8, 7. Deci pe ultimele două straturi electronice ale unui atom de clor gravitează 8 + 7= 15 electroni. Determinăm numărul atomilor de clor reactanţi: dacă 15 electroni gravitează pentru 1 atom, înseamnă că $108,6.10^{21}$ electroni vor gravita în jurul a $x = 180,6.10^{21}/15 = 12,04.10^{21} = 0,1204.10^{23}$ atomi de clor.

Masa tuturor atomilor de clor va fi: dacă $6,02.10^{23}$ atomi clor cîntăresc 35,5 g, înseamnă că $0,1204.10^{23}$ atomi de clor vor cîntări $y = 0,1204.10^{23}.3,5/6,02.10^{23} = 0,71$ g de clor.

Se stabileşte cantitatea de NaCl care rezultă: ştiind că din 71 g Cl_2 rezultă 2.58,5 NaCl din 0,71 g Cl_2 vor rezulta $z = 0,71.2.58,5/71 = 1,71$ g NaCl.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

C :951 Cîte grame de carbură de fer se obţin la reducerea a 160 g oxid de fer (III) cu monoxid de carbon? Se consideră că reducerea oxidului de fer (III) are loc în proporţie de 90%, iar randamentul în carbură de fer de 1%.

C :952 Să se determine compoziţia amestecului de Fe, Cu şi Al dacă prin acţiunea unei soluţii de NaOH asupra a 13g din acest amestec se degajă 6,72 l de gaz, iar prin acţiunea acidului clorhidric 8,96 l de gaz (calculul se face, pentru condiţii normale de presiune şi temperatură).

* Se primesc soluţii pînă la 28 mai.

C :953 Să se determine compoziția unui amestec de oxid de fer (III) și oxid de cupru (I) dacă la tratarea cu hidrogen a 31,9g din acest amestec se formează 9 g apă. Ce cantitate de fer rezultă din acest amestec?

C :954 Reziduul obținut după calcinarea unui amestec de aluminiu și magnetită (în absența aerului) se dizolvă într-o bază degajîndu-se 6,72 l gaz. La tratarea aceleiași cantități de reziduu cu acid clorhidric se degajă 26,88 l gaz. Să se determine compoziția amestecului inițial și ce cantități din componente intră în aceste reacții?

C :955 La oxidarea totală a 7,83 g dintr-un aliaj format din două metale se separă 14,23 g oxizi la a căror tratare cu o bază se separă 4,03g precipitat greu solubil. Determinați compoziția aliajului, știind că metalele pot funcționa bi și respectiv trivalent, iar oxizii rezultați se găsesc în raport molar 1 : 1. Se vor lua în considerare următoarele mase atomice : $A_O = 16$; $A_C = 12$; $A_{Fe} = 56$; $A_{Mg} = 24,3$; $A_{Al} = 27$; $A_{Cu} = 63,55$.

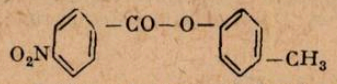
Anul III Licee real umaniste, Concursul de chimie etapa republicană 1976

C :956 Un acid monocarboxilic care conține 40% carbon este transformat într-un ester care conține cu 14,54% mai mult carbon în comparație cu acidul. Știind că alcoolul folosit pentru esterificare este aciclic, saturat, monohidroxilic, să se stabilească formula de structură a esterului.

C :957 Un amestec format din două monocetone saturate aciclice conține 57% cetonă A și 43% cetonă B care este omologul imediat superior al lui A. Știind că 100 g de amestec reacționează cu 42,6 g hidroxilamină, să se stabilească formulele de structură posibile ale celor două cetone. Știind că cetona B, în prezența unor catalizatori activi și la cald dă o substanță cu următoarea formulă $CH_3-CH_2-CH_2-CO-CH=C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ să se precizeze formula de structură a sa.

C 958 : Indicați o metodă de obținere a substanței cu formula $CH_2=CH-CH(O-CO-CH_3)-C_6H_5$ folosind ca materii prime glicerina și benzenul (se va întocmi o schemă a transformărilor și se vor scrie ecuațiile reacțiilor chimice menționate în schemă).

C : 959 Indicați o metodă de obținere a substanței cu formula



folosind ca materie primă toluenul. (Se va întocmi o schemă a transformărilor și se vor scrie ecuațiile chimice menționate în schemă).

C :960 Indicați sub formă de schemă o metodă de obținere a substanței cu formula $C_6H_{11}-CH_2-CH_2-CHOH-CH_3$ pornind de la toluen, precum și formulele de structură ale izomerilor sterici ai substanței preparate.

C :961 Un amestec gazos conține o alchină și hidrogen. Știind că pentru arderea completă a 4 volume de amestec sînt necesare 4 volume de oxigen și că trecînd 4 volume de amestec peste un catalizator de platină, are loc o hidrogenare a alchenei pînă la alcan și rezultă 2 volume de gaz, să se stabilească formula alchinei.

Anul IV Licee real umaniste-Concurs chimie, etapa republicană, 1976

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

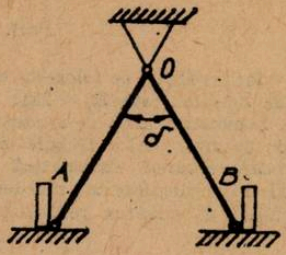
L :4499 Stațiile automate complexe „Viking-1" și -2 au fost plasate pe orbite marțiene eliptice alungite. Parametrii orbitali sînt : 1500 km la periaxă și 32.560 km la apoaxă.
Să se calculeze perioada stațiilor pe orbite circummarțiene. Să se explice rezultatul.

Prof. Darvay Adalbert. Cluj-Napoca

L :4500 Două bare rotunde OA și OB prima din oțel, iar a doua din alamă, au același diametru *d* și sînt articulate în O, iar simplu rezemate în punctele A și respectiv B (fig.).

* Se primesc soluții pînă la 28 mai.

Știind că sistemul de bare este supus unei variații de temperatură de la $-20°C$ la $+10°C$ și că unghiul dintre bare se menține constant la $\delta = 60°$, să se determine : a) mărimea forței rezultante



ce acționează asupra articulației O ; b) unghiul pe care îl formează rezultanta cu direcția AO ; c) valoarea forțelor de apăsare în opritorii laterali A și B ; d) raportul diametrelor barelor d_2/d_1 astfel încît direcția rezultantei să facă un unghi de 30° cu direcția AO ; e) raportul lungimilor de undă λ_2/λ_1 ale vibrațiilor longitudinale ce s-ar propaga în barele BO și respectiv AO. Se cunosc : $E_1 = 2.10^{11}$ N/m ; $E_2 = 10^{11}$ N/m ; $\alpha_1 = 12.10^{-6} grad^{-1}$; $\alpha_2 = 18.10^{-6} grad^{-1}$; $\rho_1 = 7800$ kg/m^3 ; $\rho_2 = 8500$ kg/m^3 ; $d = 2$ cm.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L :4501 Un corp de formă paralelipipedică cu înălțimea h, plutește pe apă, fiind udat de apă numai pe o anumită înălțime. Cunoscînd că densitatea corpului este ρ, iar a apei ρ_0 și că frecările dintre corp și apă sînt neglijabile, să se determine : a) înălțimea h_0 de contact a corpului cu apa la plutire ; b) pulsația ω_0 și perioada T a oscilației corpului atunci cînd acesta este scos, pe verticală, în poziția de echilibru și apoi este lăsat liber. Numeric : $h = 20$ cm ; $\rho = 800$ kg/m^3 ; $\rho_0 = 1000$ kg/m^3. Se va considera în calcul $g = 10$ m/s^2, iar $\sqrt{10} = \pi$.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L :4502 Un corp omogen plutește pe apă. Densitatea lui este de două ori mai mică decît a apei. 1. Demonstrați că poziția de echilibru a acestui corp este o poziție de echilibru stabil ; 2. Ce condiție trebuie să îndeplinească forma corpului pentru ca în timpul rostogolirilor, la suprafața apei, centru de greutate să rămînă la aceeași înălțime față de pămînt ; 3. Admițînd că proprietatea de la punctul 2 este realizată rezultă că echilibrul corpului este un echilibru indiferent. Această concluzie contrazice pe cea de la punctul 1 ? 4. Ce condiție se impune formei corpului pentru ca oscilația lui pe verticală să fie armonică ?

Prof. *Iunian Chelu*, București

L:4503 Demonstrați că, din punct de vedere energetic, modul de deplasare la care s-a adaptat omul este superior celui în care deplasarea s-ar realiza prin alunecarea pe sol și în care singurul efort ar fi cel pentru învingerea forței de frecare.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L:4504 Capacitatea echivalentă capacităților C_1, C_2 și C_3 legate în paralel este 240μF. Știind că valorile capacităților sînt proporționale cu numerele 4,6 și 10, să se calculeze cantitatea de electricitate acumulată pe armăturile fiecărui condensator, într-un montaj în care capacitatea cea mai mică este legată în serie cu celelalte două legate în paralel, tensiunea la bornele bateriei fiind 10V.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L :4505 Se dă ecuația unității x : $x = \frac{kg.m^2}{C^2.s}$ unde kg, m, C și s sînt : kilogramul, metrul, coulombul și respectiv secunda. Ce reprezintă x ?

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4506 Se dă un circuit electric de curent alternativ monofazat prin care se alimentează la o anumită tensiune de pulsație ω un receptor inductiv cu rezistența R și factorul de putere cos φ. Rezistența electrică echivalentă a conductoarelor circuitului este r. În paralel cu receptorul se conectează apoi un condensator electric de capacitate C, menținîndu-se aceeași ten-

siune la bornele ansamblului receptor-condensator. Ce efect are asupra randamentului circuitului introducerea condensatorului cunoscînd că mărimea capacității C menține ansamblul receptor-condensator în regim inductiv? Să se calculeze valoarea randamentului circuitului după introducerea condensatorului.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4507 Pentru măsurarea unor rezistențe se folosește metoda ampermetrului și voltmetrului. Dacă valoarea rezistenței de măsurat este $R_1 = 2k\Omega$ montajul aval dă aceeași eroare sistematică ca și montajul amonte. Schimbînd sursa de alimentare, pentru ca aparatele de măsură să fie utilizabile, domeniile de măsurare a lor trebuie mărit de zece ori. În această situație valoarea rezistenței pentru care eroarea sistematică este independent de modul de legare a aparatelor este $R_2 = 1{,}98k\Omega$. Să se calculeze : a) rezistența interioară a ampermetrului ; b) rezistența internă a voltmetrului ; c) valoarea rezistenței R_2 dacă inițial s-ar folosi două galvanometre identice.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4508 O prismă optică are $A = 45°$ și indicele de refracție $n_2 = \sqrt{3}$. Raza incidentă vine dintr-un mediu cu $n_1 = \sqrt{\frac{3}{2}}$, iar raza emergentă se propagă într-un mediu cu $n_3 = \sqrt{2}$. Să se calculeze valoarea unghiului de deviație minimă.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4509 Un izotop radioactiv are constanta de dezintegrare $\lambda = 10^{-5}s^{-1}$. În urma dezintegrării radioactive se obține tot un izotop radioactiv, care are aceeași constantă de dezintegrare. După cea de-a doua dezintegrare se obține un izotop stabil. Izotopul inițial și cel final sînt elemente monovalente și reacționează între ei instantaneu. Să se calculeze : a) timpul după care numărul nucleelor din izotopul intermediar este maxim ; b) timpul după care moleculele formate în urma reacției chimice dintre izotopul inițial și cel final este maxim. (La această întrebare calculul numeric se poate face numai aproximativ).

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4510 Suma a două cantități de *PAS* și vitamină PP este egală cu 5,5g, iar masa carbonului încorporat în aceste două cantități este mai mică cu 2,38g decît suma lor. Ce volum total ar ocupa în condiții normale elementele din cantitățile amintite dacă ar exista în stare necombinată ?

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4511 Un vas cu capacitatea de 115 l este plin cu vin a cărui tărie este de 10% alcool etilic (procente volumice). Aproximînd densitatea alcoolului etilic ca fiind 0,8 g/cm³ se cere : 1) cantitatea minimă de glucoză conținută în strugurii din care s-a obținut vinul, exprimată în kilograme și moli ; 2) volumul bioxidului de carbon degajat în timpul fermentației alcoolice, exprimat în litri și metri cubi ; 3) Între ce limite este cuprinsă cantitatea de soluție 8% NaOH ce poate absorbi complet bioxidul de carbon degajat ? 4) Volumul de acetilenă la 273 K și 202.650 N/m² din care s-ar putea obține aceiași cantitate de alcool etilic în ipoteza că reacțiile ar decurge stoichiometric ; 5) Cantitatea de var care ar putea fi stinsă cu un pahar de vin a cărui capacitate este de 200 mililitri.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4512 Un acid $H_{n+1}X_nO_{n+3}$ reacționează cu 32 g metal bivalent rezultînd 11,2 l gaz a cărui densitate în raport cu aerul este 2,22. Gazul rezultat este barbotat printr-o soluție de permanganat de potasiu 2N. Știind că echivalentul acidului este mai mare cu 17 decît masa atomică a elementului X, se cer : 1) să se determine acidul ; 2) metalul și condițiile în care acesta reacționează cu acidul ; 3) volumul soluției de permanganat, reacția fiind cantitativă.

Prof. *Ghiorghiță Rodica*, Focșani

L : 4513 Se dă o soluție A de H_2SO_4 60% cu $\rho = 1{,}5$ g/cm³ din care se prepară : a) 2 l soluție B de H_2SO_4 2N ($\rho = 1{,}06$ g/cm³) b) 1kg soluție C de H_2SO_4 40% ($\rho = 1{,}3$ g/cm³). Se cere : 1) cum se prepară soluțiile B și C ; 2) 500 cm³ din soluția B deplasează 0,5 mol CO_2 dintr-o probă de 100 g calcar ; să se determine puritatea calcarului ; 3) 200 g din soluția C deplasează 0,4 mol SO_2 în reacția cu o probă de cupru brut de 80% puritate ; să se deter-

mine consumul de cupru brut; 4) concentrația procentuală (c), molaritatea M și normalitatea N a soluției D obținută prin amestecarea soluțiilor B și C. 5) relația ce există între normalitatea N și molaritatea M a unei soluții de acid. a) monobazic, b) bibazic, c) tribazic.

Prof. *Mărculeţiu Virgil*, București

L :4514 Prin tratarea unui amestec de 10g Au și Pt cu apă regală rezultă 5,6 l amestec gazos măsurat de 27°C și 775 mm Hg. Să se calculeze compoziția procentuală a celor două metale în amestec.

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

L :4515 O substanță elementară X cu valență impară reacționează cu o substanță elementară Y în raport masic $X/Y = 0,5625$ formînd un compus de formulă X_aY_{a+1}, numărul particulelor reactante fiind $6,023.10^{23}$. Știind că după reacție masa substanței solide era de 32,133g și că Y se consumă în proporție de 90%, determinați substanța formată în urma reacției descrise.

Elev *Popină Alex.* Ploiești

L :4516 Care este *ph*-ul unei soluții obținute prin amestecarea a 50ml soluție 0,01 N, de NaOH, cu 50 ml soluție NH_4OH 0,1 N? Se dă $K_b = 1,79.10^{-5}$.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

L :4517 80 g soluție 5,18 molar de hidracid HX cu $\rho = 1,036$ g/ml reacționează cu un amestec echimolecular de carbonați (C_A și C_B) care prezintă următoarele compoziții procentuale: (C_A); 2a% element A; (25/7).b% carbon; 4a% oxigen, iar (C_B) :(14/5)a% element B, 3b% carbon : 12b% oxigen (unde a și b sînt doi parametri). Știind că din reacție rezultă o soluție ce conține 15,625% amestec de săruri (S_A și S_B)și că cele două metale (A respectiv B) aparțin aceleiași grupe principale, se cere: 1) să se calculeze parametrii a și b; 2) să se determine HX, C_A, C_B, A, B, S_A, S_B și să se scrie reacțiile chimice ce au loc. 3) să se calculeze compoziția procentuală a soluției de săruri dacă se mai adaugă 10,4 grame apă.

Elev *Panaite Adrian*, Ploiești

L :4518 Prin arderea unei tone dintr-o substanță necunoscută ce conține 4% impurități se obține un gaz (acid al unui nemetal în starea de oxidație +4) și oxid feric. Știind că gazul rezultat, prin hidroliză formează un acid care conține 2,44% hidrogen se cere :1) formula și denumirea substanței supusă arderii; 2) formula și denumirea gazului degajat precum și cantitatea exprimată în kg, kmoli și m^3; 3) formula și denumirea acidului obținut prin hidroliză și cantitatea de acid de concentrație 0,1 N.
Indicație: acidul are procentul minim de hidrogen dintre toți acizii posibili.

Elevă, *Brătescu Mihaela*, Ploiești

L :4519 O cantitate necunoscută de substanță organică care conține 46,66% N_2 se dizolvă în 12,2 kg apă, a cărei tensiune de vapori este 17,2 mm Hg la 20°C. Se constată că tensiunea de vapori a soluției devine 15,48 mm Hg. La încălzirea peste 100°C a acestei soluții se obține un gaz care tratat cu HCl formează 10,7 kg sare. Se cere: 1) determinarea cantității de substanță organică și a masei moleculare și formula ei, știind că procentul elementelor O și C luate la un loc este același cu procentul de N_2, iar raportul între cantitatea de O și cantitatea de C este 1,3.

Prof. *Ilie Stefan*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI-VIII*

E:2887 Un corp cu masa de 10 tone este împins pe o suprafață orizontală cu o forță de 1kN timp de 1 minut. Știind coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală $\mu = 0,005$, să se calculeze: 1) forța de tranșiune. 2) accelerația corpului. 3) viteza maximă atinsă de corp; 4) spațiul parcurs de corp: 5) considerînd că după un minut se suprimă forța de tracțiune, să se afle: a) accelerația de frînare; b) timpul după care se oprește corpul; c) spațiul parcurs de corp pînă la oprire; 6) Neglijînd frecarea să se calculeze spațiul parcurs de corp în două minute, după suprimarea forței de tracțiune. Se va lua în calcul $g = 10m/s^2$

Stud. *Brînaș Victoria*, Timișoara

* Se primesc soluții pînă la 28 mai.

E:2888 Un corp alunecă pe un plan înclinat de la o înălțime h. Depinde viteza corpului la baza planului de lungimea planului înclinat dacă : a) se neglijează frecarea ; b) nu se neglijează frecarea.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

E:2889 Cum am putea măsura temperatura lichidelor cu densimetrul? Comentați cazul pentru apă.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

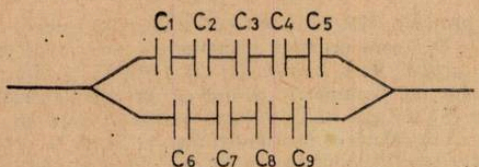
E:2890 La o baterie cu t.e.m. $E = 91V$ se leagă două rezistoare de rezistență $R_1 = 20\Omega$ și $R_2 = 30\Omega$ mai întîi în paralel și apoi în serie. Raportul intensităților în cele două cazuri este 26/7. a) Să se afle rezistența internă a sursei ; b) să se afle intensitățile în cele două cazuri ; c) tensiunile de la bornele bateriei în cele două cazuri.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

E:2891 La fuziunea unui kg de heliu se produce o energie de $6{,}6 \cdot 10^{14}$ J a) În cît timp o hidrocentrală cu puterea de 220 MW ar produce această energie ; b) Ce masă de apă ar trebui să cadă, dacă înălțimea barajului este de 100 m ; ? ($g = 10$ m/s^2).

Prof. *Moise Gh.* Azuga

E:2892 Să se afle capacitatea unui condensator din schema de mai jos știind că $C_1 = C_2 = \ldots = C_9$, iar $C_{total} = 1{,}8 \cdot 10^{-6}$F ?

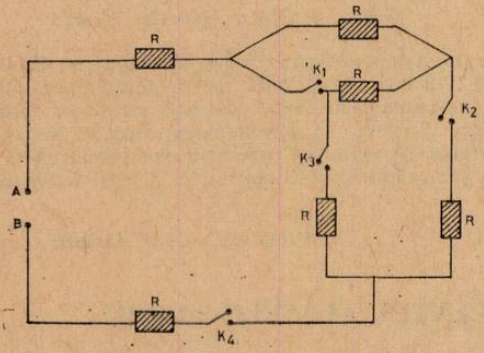


Stud. *Elisabeta Chirică*, Suceava

E:2893 Un radiator electric care este conectat la o sursă de 220V este format din două rezistențe legate în serie, care suportă singure un curent de cîte 4A respectiv 6A. Să se calculeze randamentul sursei precum și rezistența ei interioară.

Elev *Buleanu Virgiliu*, Somcuța Mare

E:2894 În schema alăturată toate rezistențele au aceiași valoare R. Cu ajutorul a două fire să se lege toate rezistențele în serie. Să se afle cînd rezistența circuitului între punctele A și B este mai mare și cu cît.



Elev *Legrand Iosif*, Petroșani

E:2895 Care dintre următoarele substanțe : H_2, CH_4, Na_2CO_3, Mg, $CaCO_3$, KOH, O_2, Cl_2, HCl, CuO vor reacționa cu sodiul metalic?

Stud. *Nesfânlu Iftime*, București

E:2896 Prin evaporarea pînă la uscare a 200 g soluție saturată de clorură de potasiu se obțin 49,53 g de KCl. Să se calculeze solubilitatea clorurii de potasiu în apă la temperatura de 10°C.

Elev, *Ciobanu Dan*, Slatina

E:2897 Se amestecă 200 g de soluție de clorură de sodiu de 30% cu 150 g de soluție de clorură de sodiu de 30%. Ce concentrație procentuală va avea soluția astfel obținută?

Prof. *Marton Anna*, Cluj-Napoca

E:2898 Se știe că la 20°C și presiune normală, 1 l de apă dizolvă în medie 445 litri acid clorhidric gazos. Calculați care va fi concentrația soluției astfel obținute.

Elev. *Markovits Andrei*, Timișoara

E:2899 Ce cantitate de piatră de var de puritate 80% este necesară pentru a obține 148 kg var stins.

Prof. *Ghiorghiță Rodica*, Focșani

E:2900 Cunoscîndu-se numărul de neutroni, $N = 20$, al unui metal M și raportul dintre cantitatea de hidroxid rezultată și metalul intrat în reacție, $m_{M(OH)_2}/m_M = 1{,}436$, 1) să se scrie ecuația chimică; 2) dacă rezultă 60 g hidroxid 20% cît metal M și cîtă H_2O se consumă în reacție?

Prof. *Sârghi Iancu*, Bîrlad

E:2901 Se dau următoarele reacții chimice:

$$A + B \rightarrow C;\ C + H_2O \rightarrow NaOH + H_2O_2;\ C + D \rightarrow Na_2CO_3 + B;\ C + E \rightarrow F + H_2O_2$$

Se cere: 1) să se identifice și să se denumească substanțele A-F, știind că F este un compus al sulfului, în care acesta are starea de oxidare +6; 2) să se calculeze coeficienții prin redox ai ecuațiilor 1 și 3; 3) știind că în reacție au intrat 69 g substanță A, ce cantitate de soluție NaOH se obține: 4) Ce cantitate de apă se adaugă pentru a obține soluția de NaOH 20%?

Eleva, *Iftimie Gabriela*, București

E:2902 Într-un microabsorbitor se introduc 10 ml soluție NaOH 0,1 N și o picătură de soluție de fenolftaleină 1% în alcool. Se trece aer prin microabsorbitor cu un debit de 250 ml/minut timp de 80 minute obținîndu-se o soluție incoloră. Să se calculeze cantitatea de CO_2 în mg și ml la m^3 de aer cît și volumul de aer necesar pentru consumarea a 5 ml soluție NaOH 0,05 N.

Prof. *Ciocoiu Dtru*, Tg. Jiu

E:2903 Se trece un curent de 1000 A timp de 2 ore prin apă acidulată. Să se calculeze: 1) cantitățile de H_2 și O_2 rezultate; 2) volumul total de gaze (în condiții normale); 3) consumul de energie în kWh pe m^3 H_2 și O_2, ținînd seama că tensiunea folosită este de 2V.

Elev *Busuioc Sever*, Craiova

E:2904 În laborator se prepară clorul prin oxidarea acidului clorhidric. Ca agenți oxidanți se folosesc MnO_2, $KClO_3$ și $KMnO_4$ și se obțin 426 g clor. Clorul rezultat prin oxidarea HCl cu MnO_2 reacționează cu sodiu metalic rezultînd 117 g clorură de sodiu. Clorul obținut prin folosirea $KClO_3$ se dizolvă în apă degajîndu-se 32g oxigen. În cantitatea de clor rezultată prin folosirea $KMnO_4$ se arde pilitura de fier rezultînd 325g de sare. Se cere să se calculeze: a) cantitățile de MnO_2, $KClO_3$ și $KMnO_4$ consumate în fiecare reacție; b) cantitatea de soluție de HCl 36,5% folosită la oxidare; c) cantitatea de fer conținută în clorură de fer rezultată.

Prof. *Victor Badiu*, Huși

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În lunile august și septembrie s-au primit soluții bune de chimie de la:

ALBA IULIA: L.H.C.C an I, Tomuș Alexandru (14)
BAIA MARE: L. 3 Purza Cristina (12)
BACĂU: L. Bacovia, an I Muscalu Carmen (14)
BAGACIU: Sc. gen. cl. VIII Jikeli Richard (11)
BÎRLAD: L. 1 an I Goga Felicia (10), (10), Iaconi Vasile (10), Onose Virginia (11), Panaitescu Adriana (10), (10), an II Nechita Dan (14), L. Ped. an V RaduViorel (10)

BECLEAN : L. cl. VIII Doroczi Tündi (13)

BISTRIȚA : L. A. Mureșanu, an I Purcelan Adriana (10)

BRĂILA : Sc. gen. 17 cl. VIII, Căşaru George (14), L. Murgoci an I Stan Carmen (12) an IV Vizineanu Roxana (14), L. Chimie an V Talas Adriana (10)

BUCUREȘTI : Sc. gen. 85, cl. VII Ştefănescu Mircea (10), L. Şincai an I Şutu Violeta (18) L. Lazăr an III Ghivirigă Ionuț (10), Balaban Teodor (11), L. M. Basarab an III Petrescu Mihai (16) L. Coregrafie cl. VIII Zlăvog Minerva (12)

BUZĂU : L. Haşdeu an I Cazan Brigitte (11). L. chimie an III, Georgescu Hugel (12)

BUZIAŞ : L. an I Morăraş Liliana (14)

CÎMPINA : L. Grigorescu cl. VIII Mihai Eugenia (10), An I Anghelescu Liviu (12) Gorun Adelia (10), Cojocaru Lavinia (10), an II Pătran Tiberiu (17)

CÎMPULUNG MUŞCEL : L. D. Golescu an I, Ciocan Iurişca (12)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Militar an I Botez Valeriu (10), Drăgoinan Marian (10) Panait Sorin (10) Stîngă Aurelian (10)

CURTEA DE ARGEŞ : L. V. Vodă an I Petrescu Mariana (10), Petrescu Valentina (10)

CRAIOVA : L. Bălcescu an I Dujko Emilia (11), Marinescu Silviu (14)

FĂGĂRAŞ : L. Radu Negru, an V Reurean Marinela (13)

FĂUREI : L. an I Roşea Anca (11)

FOCŞANI : L. Unirea cl. VIII Negler Radu (12), L. Cuza Vodă an I Coviltir Valeria (10), Ioan Mariana (16) Stăncic Doina (10)

GHEORGHE DOJA : Sc. gen. Tudorie Mariana (13)

GHERLA : L. P. Maior, an I Rognean Corina (11)

GIURGIU : L. 2 an I Tănăsescu Viorel (24). an II Moga Claudiu (15) Creață Maria (12), Sc. gen. cl. VIII Pavel Sorina (12)

HUŞI : L. C. Vodă an III Costin Dumitru (10)

IAŞI : L. chimie an V, Ilaş Petronela (12) L. Ibrăileanu an I Gireadă Daniela (10)

MARGHITA : L. an IV Hanga Ioan (12)

MEDGIDIA : L. Bălcescu an IV Petrescu Dan (12)

ORADEA : L. 2 an I, IV Preda Tiberiu (17)

PIATRA NEAMȚ : L. chimie an IV Irimia Constanța (12), Veliche Violeta (29)

PLOIEȘTI : L. Caragiale an I Aron Raluca (15), (16), Costache Camelia (10) Garcea Liliana (12), an III Mincă Grațiela (10), L. M. Viteazul an I Alecu Fănel (13) Andronic Daniela (12), Circiumaru Dănuț (11), Chițu Camelia (18), Chițu Liliana (11), Matiș Cristian (12), Oprică Nicolae (14), Nedelcu Ioan (11), Pislaru Costinel (12), Petrescu Simona (12), Răducanu Ioan (10), Stancu Violeta (10), an II Drăghici Ortansa (11), cl. VIII Coman Marius (13) ; Sc. gen. 10 cl. VIII Mihăilescu Dana (11). L. chimie an I Vasile Daniela (11), an IV Popină Alex. (20)

PITEȘTI : L. Z. Golescu an I Ivana Mihaela (11), an IV Ivana Tiberiu (22), Munteanu Liliana (13), L. Bălcescu an I, Simionescu Adrian (14), an II Simionescu Teodor (22), An III Toma Florin (10), Sc. gen. 10 cl. VIII Ciobanu Carmen (11)

PUCIOASA : L. an I Tîrgheș Maria (13)

REGHIN : L. an I Kristof Enikö (12)

REŞIȚA : L. an I Mitrea Brîndușa (10)

RM. VÎLCEA : L. V. Roaită an I Diaconescu Cornel (11) Sc. gen. cl. VIII Găitănaru Carmen (11)

ROMAN : L. an I Mareș Marian (10) Moraru Liviu (16)

ROŞIORII DE VEDE : Sc. gen. 4 cl. VIII Predoi Mariana (15)

SĂCELE : L. an II Buga Constantin (13)

SLATINA : L. Minulescu an III Ceauşu Mirela (11) L. Ped. an II Sima Georgeta (26)

SALONTA : L. Czier Agnes (12)

SOVATA : L. an III Fekete Zsolt (15)

SATU MARE : L. cl. VIII Major Gabriela (12)

SIBIU : L. 2 an I Rill Hans Günther (11)

SÎNANDREI : Sc. gen. cl. VII Tomann Renate (12)

TÎRGOVIȘTE : L. E. Văcărescu an I Cătănescu Cristina (13), Nicolescu Arthur (10)

TG. LĂPUŞ : L. cl. VIII Bodea Ovidu (12), Hongoi Gabriela (13)

TG. MUREŞ : L. chimie an I Bottesch Olga (16) an III Sărmăghițan Smaranda (11), an IV Balogh Victor (13), Simon Laszlo (11)

ZALĂU : Sc. gen. cl. VIII Bokor Angela (10)

VATRA DORNEI : L. an III Stănică Dorin (14)

VASLUI : L. M. Kogălniceanu an II Baciu Costică (13)

VICTORIA : L. an II Murgu Florentina (10)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

PROGRAMA PENTRU CONCURSUL DE FIZICĂ ŞI CHIMIE – 1977

Concursul de fizică

Anul	Profilul liceului	Etapa	Materia de pregătit
I	Toate profilurile în afară de profilul muzică şi coregrafie	judeţ	până la „Conservarea impulsului"
		ţară	până la cap. „Momentul forţei"
	muzică şi coregrafie	judeţ	până la „Forţe"
		ţară	până la „Energia mecanică"
II	Toate profilurile în afară de: electroteh., economic de cont. şi comerţ, alimentaţie şi agricol	judeţ	până la „Fizica moleculară"
		ţară	până la „Elemente de termodinamică"
	Electroteh., economic de cont. şi comerţ. alimentaţie şi agricol	judeţ	până la „Inducţia magnetică"
		ţară	până la „Electrificare"
III	Toate profilurile în afară de electroteh.	judeţ	până la „Inducţia magnetică"
		ţară	până la „Electrificare"
	Electrotehnic	judeţ	până la „Fizica moleculară"
		ţară	până la „Studiul corpurilor lichide"
IV	Real-umanist şi informatică	judeţ	până la „Efect fotoelectric"
		ţară	până la „Noţiuni de fizică atomică şi nucleară"
IV	Oscilaţii şi unde mecanice-acustica şi optica	judeţ	Oscilaţii şi unde mecanice-acustica
		ţară	Oscilaţii şi unde mecanice-acustica Optica până la optica ondulatorie
	Oscilaţii şi unde mecanice-acustica, optica, fizica atomică şi nucleară	judeţ	Oscilaţii şi unde mecanice-acustica
		ţară	Optica până la optica ondulatorie Oscilaţii şi unde mecanice-acustica
	Fizica moleculară şi căldura	judeţ	până la „Măsurarea cantităţii de căldură"
		ţară	până la „Schimbarea stărilor de agregare"
	Fizică atomică şi nucleară	judeţ	Fizică atomică şi nucleară până la „Nucleul atomic"
		ţară	Fizică atomică şi nucleară până la „Reacţii nucleare"
	Fizică moleculară şi căldura Fizica atomică şi nucleară	judeţ	Fizica moleculară şi căldura până la „Energia internă şi variaţia ei"
		ţară	Fizica moleculară şi căldura până la „Al doilea principiu al termodinamicii"
	Electronica; Optica; Fizica atomică şi nucleară	judeţ	Electronica; Optica până la „Optica fotonică"
		ţară	Electronica. Optică: Fizica atomică şi nucleară până la „Nucleul atomic"
V	Fizica atomică şi nucleară	judeţ	Nucleul atomic până la particule elementare
		ţară	Atomul, nucleul până la „Eliberarea energiei nucleare"

Concursul de chimie

Profilul liceului	Anul de studii	Materia ce se cere la :	
		Etapa județeană	Etapa republicană
real, umanist, industrii alimentare, poligrafie, agricol, arte plastice, pedagogic, sanitar	I	Chimia anorganică pînă la „Soluții"	Chimia anorganică pînă la „Reacții reversibile și ireversibile"
	II	Chimia anorganică de la „Introducere la studiul elementelor" pînă la „Bioxidul de sulf și acidul sulfuros"	Chimia anorganică de la „Introducere la studiul elementelor" pînă la „Acidul azotic"
real, umanist, industrii alimentare, poligrafie, agricol, arte plastice, sanitar	III	Metalele	Metalele. „Hidrocarburile" pînă la „Polimerizarea alchenelor"
pedagogic		Chimia organică pînă la „Hidrocarburi aromatice"	Chimia organică pînă la „Alcooli și fenoli"
real, umanist, pedagogic	IV	Chimia organică de la „Principalele clase de compuși organici" pînă la „Amide"	Chimia organică de la „Principalele clase de compuși organici" pînă la „Zaharide"
mecanică, electrotehnică, construcții, textile și confecții, navigație, informatică, silvicultură și exploatări forestiere, economic de contabilitate și comerț, economic de alimentație publică, mecanică, agricolă, muzică-coregrafie, chimie, metalurgie, prelucrarea lemnului	I	Chimia anorganică pînă la „Bioxidul de sulf și acidul sulfuros"	Chimia anorganică pînă la „Carbonul"
	II	Chimia organică pînă la „Compuși organici cu azot"	Chimia organică pînă la „Acizi carboxilici"
chimie	III	Reacții chimice în chimia anorganică pînă la „Reacții ionice (de dublu schimb)"	Reacții chimice în chimia anorganică pînă la „Reacții ionice cu formare de ion complex"
Specializările : materiale de construcții și comerț merceologie (conf. vechiului plan de învățămînt)	IV	Chimia organică de la „Combinații organice ale azotului" pînă la „Nitrili"	Chimia organică de la „Combinații organice ale azotului" pînă la „Proteine"
Licee la care elevii au studiat toată chimia în anii precedenți	III IV V	La alegere : — toată chimia anorganică sau — toată chimia organică	La alegere : — toată chimia anorganică sau — toată chimia organică

— La probele de baraj se cere toată chimia inclusiv lucrările de laborator.

I. P. Informația c. 1684

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV MARTIE 1977

3

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 3 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Pot influenţa fenomenele cosmice dezvoltarea vieţii? de ing. *Leonid Tocaci* şi prof. *Dtr. Manda*-Giurgiu 49
2. Asemănarea pe diagonală a elementelor de prof. *Manea Virginia*, Giurgiu 55
3. Pentru cercuri de fizică: O aplicaţie la modelarea unui cîmp electrostatic cu ajutorul unui cîmp electrocinetic. de eleve *Gagiu Ana Maria* şi *Gubavu Luminiţa*, O experienţă de difracţie pe fir de prof. *Alex. Mircescu*, Dispozitiv pentru măsurarea intervalelor scurte de timp pentru studiul mişcării rectilinii uniform accelerate de. eleve *Barbu Georgeta* şi *Ilie Ligia*, Giurgiu 57
4. Pentru cercuri de chimie: Microanaliza chimică calitativă în picături, în şcoală. de stud. *Raluca Mironescu*, Bucureşti 61
5. Dicţionar R.F.C. — Noutăţi ştiinţifice — de elev *Cornea Petre Mihai*, Giurgiu 63
6. Probleme rezolvate (L: 4422, 4423, 4446, 4447) 64
7. Chestiuni de examen (C: 962—966) 66
8. Probleme propuse pentru liceu (L: 4520—4537) 67
9. Probleme propuse pentru cls. VI—VIII (E: 2905—2922) . . . 70
10. Rubrica rezolvitorilor de probleme 72
11. Către rezolvitorii de probleme

ANUL XIV | 3 | MARTIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea intersa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 3 martie 1977

NUMĂR REALIZAT ÎN COLABORARE CU MEMBRII SOCIETĂŢII CULTURAL-ŞTIINŢIFICE „DAN BARBILIAN" DIN GIURGIU

POT INFLUENŢA FENOMENELE COSMICE DEZVOLTAREA VIEŢII?

Ing. *LEONID TOCACI*, prof. *DUMITRU MANDA* — Giurgiu

Traducere şi coordonare tehnico-ştiinţifică după articolul lui G. Verfaille, publicat în Jurnalul Internaţional de biometeorologie 1969 — vol. 13 nr. 2.

Radiaţiile care ajung la noi din spaţiul cosmic înconjurător au făcut parte, o lungă perioadă de timp, din categoria fenomenelor cvasimisterioase, pe baza cărora s-a încercat să se explice cauza tuturor evenimentelor, în special a celor nefavorabile, ce nu aveau altă explicaţie.

Chiar şi în momentul de faţă, ele nu şi-au pierdut complet caracterul misterios, în special din punctul de vedere al efectelor lor asupra plantelor şi animalelor, însă experienţele recente, inclusiv cea descrisă în articolul de faţă, au permis deschiderea unor noi orizonturi în acest domeniu. Din rezultatele obţinute de către cercetătorul Verfaille şi din interpretările pe care le-a propus, reiese clar, că anumite radiaţii de origină solară au influenţă considerabilă asupra creşterii plantelor.

Fig. 1

Rămîne de văzut în ce măsură sînt afectate de radiaţii şi celelalte vieţuitoare şi în mod special omul. Aceasta este o problemă la care se caută un răspuns, mai ales acum, cînd se dă o atenţie din ce în ce mai mare problemelor legate de influenţa mediului înconjurător asupra dezvoltării vieţii.

Fotografia din figura 1 prezintă două grupe de răsaduri de grîu, ambele de aceeaşi vîrstă, luate din acelaş lot de seminţe şi crescute în aceleaşi condiţii fizice şi chimice, foarte strict controlate. Singura diferenţă constă în faptul că cele două grupe au fost semănate la o săptămînă una faţă de alta. Oare de ce sînt aşa de diferite cele două grupe?

Testul chimic „P"

De-a lungul ultimilor 20 de ani s-a încetăţenit tot mai mult convingerea că condiţiile geofizice de origine cosmică influenţează viteza anumitor reacţii chimice, în special a acelora care au loc în stările coloidale. Mai mult, este cunoscut faptul că, o sită foarte fină din sîrmă de cupru modifică această influenţă prin acţiunea sa de ecran, analog cu o cuşcă Faraday faţă de cîmpurile electrice.

Influenţa se manifestă prin schimbări foarte mici în starea fizico-chimică a apei, stare care nu este încă suficient cunoscută.

Fenomenele cosmice care pot produce schimbările de care s-a vorbit mai sus, includ printre altele, anomaliile geomagnetice, variațiile cîmpului electric, componentele puternice și slabe ale radiației cosmice, precum și frecvențele joase ale undelor electromagnetice.

Toți acești factori acționează simultan asupra pămîntului precum și unul asupra altuia în așa fel încît este foarte dificil să se stabilească care din ei produc în realitate schimbările asupra cineticii reacțiilor chimice de care s-a vorbit mai sus.

Pentru a depăși această dificultate, G. Piccardi (profesor de chimie-fizică la Universitatea din Florența), a efectuat în 1954 o experiență (obiectivă și repetabilă) în scopul măsurării, nu a stării cosmice a cărei natură este de fapt necunoscută, ci a efectelor fizico-chimice ale acestei stări. Metoda sa constă în măsurări statistice ale diferențelor între vitezele de sedimentare ale oxiclorurii de bismut, în aer și sub o plasă din sîrmă de cupru. Indicele corespunzător, cunoscut sub denumirea de indicele P — reprezintă procentul cazurilor în care sedimentarea este mai rapidă sub plasa de sîrmă decît în afara ei. Acești indici, înregistrați de 3 ori pe zi au fost publicați regulat de către „Centrul Universitar pentru studiul fenomenelor fluctuante" din Florența. Numeroase corelații au fost observate între fluctuațiile indicelui P și ale intensității diferitelor fenomene de origine solară la fel cum numărul R al lui Wolf subliniază frecvența apariției petelor în soare.

Asemănător intensității tuturor fenomenelor geofizice de origină cosmică, indicii P ai lui Piccardi prezintă aceleași fluctuații periodice, bine reprezentate grafic, ca și variațiile diurne, anuale și seculare ale acestor fenomene.

Deoarece mediul coloidal este cel în care toate celulele vii se dezvoltă, nu este surprinzător că același fenomen cosmic care influențează experiențele chimice, poate de asemenea influența și anumite evenimente biologice.

În ultimii zece ani, cercetările au progresat în domeniul vitezei de coagulare a sîngelui și a capacității de fermentare a bacteriilor Saccharomyces Ellipsoideus.

O creștere a volumului de experiențe a permis cunoașterea efectelor fiziologice ale cîmpurilor electrice și electromagnetice, precum ale conținutului de ioni din mediul ambiant.

Un experiment privind creșterea grîului

În anul 1966 s-a obținut pentru prima oară corelația dintre un fenomen de origine extraterestră și ritmul creșterii unuia dintre cele mai vitale organisme — grîul — o plantă bazată pe clorofilă. S-a menționat deja că experiențele care au evidențiat faptele mai sus arătate au urmărit inițial cu totul alt scop; de fapt efectele pe care ele le-au scos în evidență, neluate în seamă la început, au avut influență asupra insuccesului proiectului inițial de cercetare. Este interesant de urmărit etapele cronologice ale observațiilor care au condus la concluziile neașteptate, cunoscute în momentul de față. —

În primăvara anului 1966, în laboratoarele biologice ale Centrului Unit de Cercetare Ispra, s-a hotărît să se însămînțeze cîteva grăunțe de grîu Bollila sub un strict control, în scopul studierii curbei de creștere a acestei specii de grîu. Deoarece răsadurile de grîu au fost folosite pentru experiențele ulterioare s-au urmărit numai acele criterii fenomenologice și analitice care au putut fi aplicate imediat, de exemplu, greutatea totală a răsadurilor în stare proaspătă precum și lungimea părții aflate deasupra solului.

S-a considerat o schemă pentru un grup inițial de material omogen, mai precis a fost vorba de 1500 de răsaduri de 14 zile avînd cea mai mică diferență măsurabilă între ele. Deoarece diferențele biologice între răsaduri erau inevitabile, a fost necesar să se efectueze o selecție preliminară, la întîmplare, asupra a ± 6000 de răsaduri. Cu acest număr mare de semințe pentru germinație și de răsaduri selecționate și apoi recoltate nu ar fi fost nici o problemă de a forma un singur lot pentru o singură recoltă. S-a decis, totuși, să se eșaloneze recoltatul de-a lungul unei perioade de timp de 20 de zile.

În fiecare zi de la începerea experienței, cutiile de însămînțare, fiecare cu cîte 300 de boabe, s-au pus cîte una pe zi în aceiași cameră de însămînțare, în condiții controlate și de unde s-au scos după 14 zile. Răsadurile, după scoaterea din camera de însămînțare, erau măsurate și selecționate .Toate semințele au provenit de la aceiași recoltă și au fost cîntărite fiecare în parte pentru a se obține siguranța că greutatea lor cade în interiorul curbei statistice de omogenitate (adică în interiorul curbei Gauss).

Germinația a vut loc în nisip alb spălat, îmbibat în aceeași soluție nutritivă pentru toate răsadurile. În scopul evitării influenței oricărei variații locale a condițiilor existente în interiorul camerei de însămînțare, cutiile de însămînțare au fost mișcate zilnic rectiliniu, astfel încît fiecare lot să urmeze exact aceiași rută în timpul celor 14 zile de creștere.

În plus, fiecare cutie de însămînțare s-a rotit cu un unghi de 180° în fiecare zi. În acest fel singura diferență posibilă dintre un lot și cel următor a fost înlocuirea la fiecare 24 de ore a unui lot pentru o perioadă de creștere de 2 săptămîni. Din acest motiv, 13 zile din 14 au fost comune pentru fiecare lot.

Aparenta încălcare a legilor statisticii

Principiile de selecţie invocate mai sus se bazează pe legile statisticii şi pot fi explicate pe scurt după cum urmează:

Dacă se vor clasifica răsadurile proaspete în grupe după greutatea lor, se va obţine o mulţime distribuită de fiecare parte a unui maximum de-a lungul unei curbe Gauss fig. 2. Diferenţele faţă de valoarea maximă a greutăţii se distribuie în afara fiecărei părţi a acestei valori sub forma unei funcţii de variabilă normală reprezentată prin „S" care, exprimată

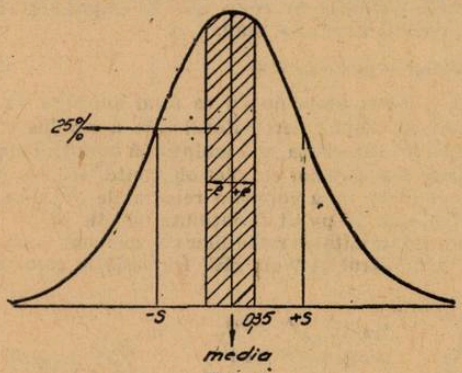


Fig. 2

în procente din valoarea maximă, devine coeficientul de variaţie reprezentat prin „C". Cea mai mare valoare a lui „S" sau „C" şi cea mai mare parte a valorilor greutăţilor luate în considerare se distribuie în jurul valorii maxime M.

Dacă vom alege un domeniu de selecţie egal cu ± e de fiecare parte a valorii maxime „M", valorile selectate vor creşte uniform şi vor tinde spre valoarea maximă „M", adică valoarea „e" scade cu creşterea variabilei normale „S".

Calculul statistic ne arată că la o valoare e = 0,3S, 75% din valorile considerate trebuiesc eliminate, rămînînd pentru selecţie numai 25%.

Iată de ce a fost necesar să se pornească la experimentare cu 6000 de seminţe puse la germinat în scopul obţinerii după selectarea lor a 1500 răsaduri cu caracteristici cît se poate de apropiate.

De asemenea, deoarece plantele au fost puse la însămînţat în cutii de cîte 300 de seminţe odată, a fost necesar ca valoarea greutăţilor individuale în fiecare cutie să rămînă totdeauna în interiorul domeniului de selecţie limitat. Prin asigurarea acestor condiţii probabilitatea de neuniformitate a fost de 500 milioane la 1 sau cu alte cuvinte s-a asigurat experienţei o precizie extraordinar de mare.

Contrar tuturor aşteptărilor, rezultatele observaţiilor, din punct de vedere statistic, au dus la concluzii total neaşteptate, dacă se iau în consideraţie toate cutiile de însămînţare odată.

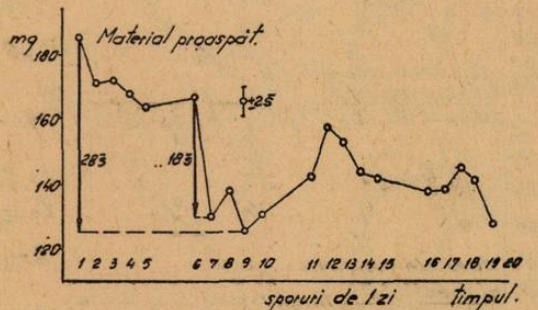


Fig. 3

Dacă fiecare cutie de însămînţare este considerată separat, atunci distribuţia haotică se schimbă în sensul că devine complet normală, confirmînd faptul că la elaborarea principiilor de selectare s-a plecat de la o bază solid fundamentată. Dacă, însă valorile, medii ce aparţin fiecărei cutii de însămînţare sînt comparate unele cu altele, ele încetează complet să mai asculte de legile statistice.

Conform acestor legi, de exemplu, avînd o mulțime considerată omogenă, pot apare valori medii care să difere unele de altele cu mai mult de dublul abaterilor normale numai în proporție de 5%. Similar, abaterile vor depăși cu mai mult de 3 ori abaterile normale în proporție de 1%, cu mai mult de 4 ori abaterile normale în proporție de $1^0/_{00}$, etc.

În cazul experienței de față, diferențele găsite între valorile medii date de 2 cutii de răsaduri consecutive au fost de 18 ori mai mari decît abaterea normală, diferența cea mai mare fiind de 28 de ori mai mare decît abaterea normală.

Acest lucru în nici-un caz nu poate fi pus pe seama întîmplării (fig.3).

Astfel că, diferențele obținute în timp duc la imposibilitatea de a face o selectare a răsadurilor care nu au crescut în același timp.

Interpretarea abaterilor — indicele P —

Aceste abateri pot fi interpretate numai ca fiind datorate unor cauze externe imperceptibile, ele însele variind cu timpul. Cercetătorul care a condus această experiență și care lucrase la o stație geofizică în Antarctica, și-a amintit că variații foarte asemănătoare se înregistrau și în timpul studierii fenomenelor cosmice obișnuite la stația geofizică. După ce a făcut această legătură, el a avut ideia de a compara rezultatele obținute la creșterea grîului cu datele geofizice concomitente ce au putut fi obținute mai tîrziu.

Din aceste date, numai intensitatea radiațiilor cu neutroni și mezoni de natură cosmică, indicele geomagnetic „K" și numărul lui Wolf „R" fac posibile corelații cu cele privind ritmul creșterii grîului.

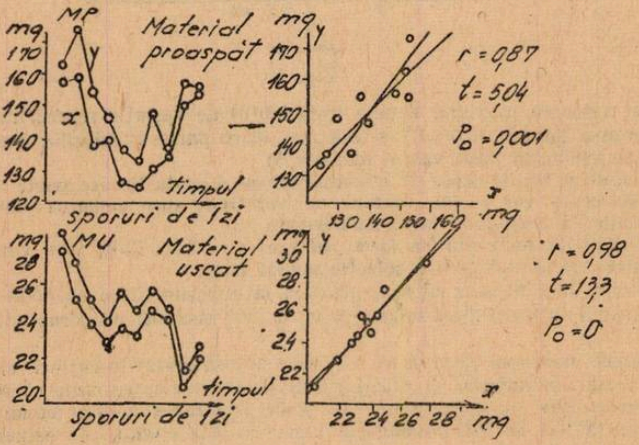


Fig. 4

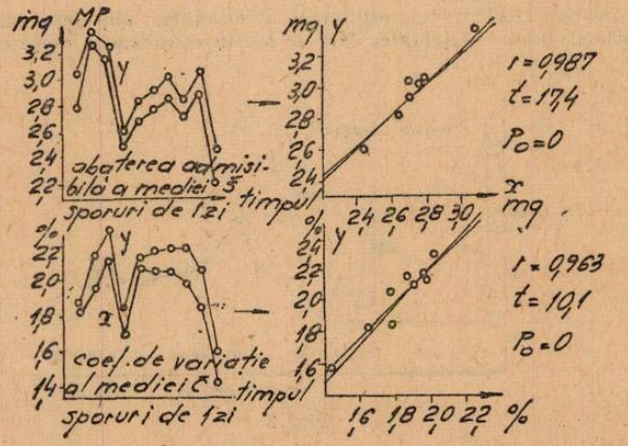


Fig. 5

În orice caz, indicele lui Piccardi recunoscut de către autorul său ca fiind cel mai accesibil pentru a interpreta fenomenele biologice fluctuante, indică o corelație negativă surprinzătoare, atît cu ritmul creșterii grîului (fig. 4) cît și cu coeficientul de variație care afectează acest ritm (fig. 5). În timp ce cauzele care provoacă această variabilitate se pot

face simțite chiar din prima zi a germinației, suma indicilor P ce acoperă întreaga perioadă de creștere de 14 zile așa cum rezultă din fig. 5, apare ca o variabilă ce reprezintă situația cosmică. În fig. 4 pe de altă parte, variația este reprezentată de suma indicilor P care acoperă numai ultimele 6 zile de creștere din perioada totală de 14 zile, perioadă de 6 zile cînd răsadurile cîștigă peste 90% din greutatea lor totală.

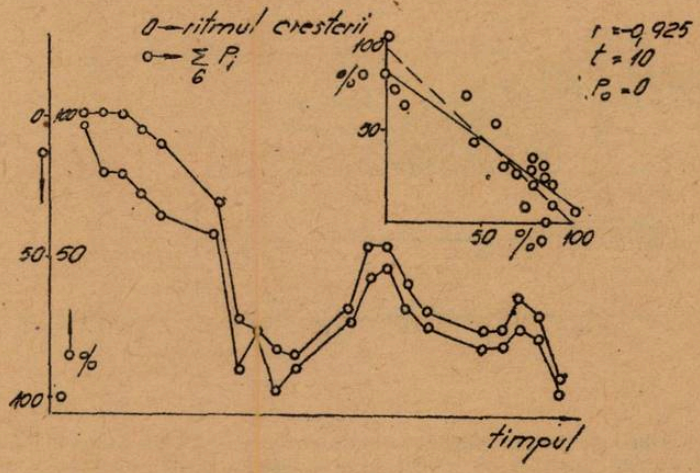


Fig. 6

Poate părea surprinzător că un astfel de fenomen simplu al vieții cum este creșterea unei plante poate să depindă atît de strîns de cauze imperceptibile.

Mai mult, semnificația corelațiilor calculate prin metodele obișnuite arată că în cazul de față se obțin valori mult mai mari pentru greutatea și înălțimea plantelor decît în mod normal. Cine nu ar fi fost tentat să caute să explice o astfel de corelație aparent nenormală?

În scopul verificării autenticității interpretării cosmice a rezultatelor, s-a trecut imediat la un al doilea experiment. Dacă într-adevăr efectul cosmic este cauza principală a varia-

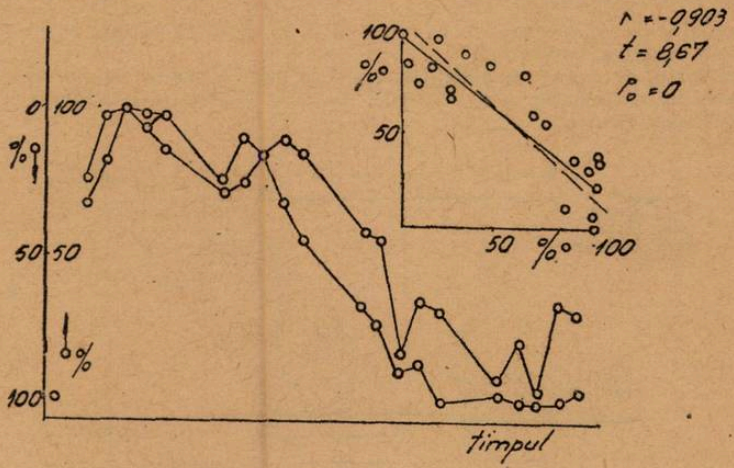


Fig. 7

țiilor de creștere a plantelor, atunci acțiunea sa asupra a două loturi identice de răsaduri trebuie să fie aceleași. S-a hotărît deci să se pună timp de 10 zile la însămînțat, nu una ci două cutii de însămînțare supuse simultan acelorași condiții ca cele din primul experiment.

Deoarece alegerea unui singur criteriu de analiză și anume greutatea materiei proaspete a fost considerat ca neconcludent în primul experiment, măsurătorile au fost extinse incluzînd și pe acelea făcute asupra greutății materiei uscate, precum și asupra greutății cenușii rezultate din ardere. Așa cum arată diagramele din figura 6 și 7, paralelismul obținut este în afară de orice îndoială.

O ipoteză solară asupra cauzei a celor observate mai sus și neexplicate și care s-a confirmat abia în ultimii ani, interpretează variațiile biologice legate de timp ca efect al erupțiilor din cromosfera soarelui!

Aceste erupții acționează prin intermediul radiațiilor pe care le emit și care sînt recepționate de către pămînt. După cum se știe, radiațiile emise de soare sînt de două feluri, electromagnetice și corpusculare (fig. 8). Cele două tipuri de radiații sînt emise simultan.

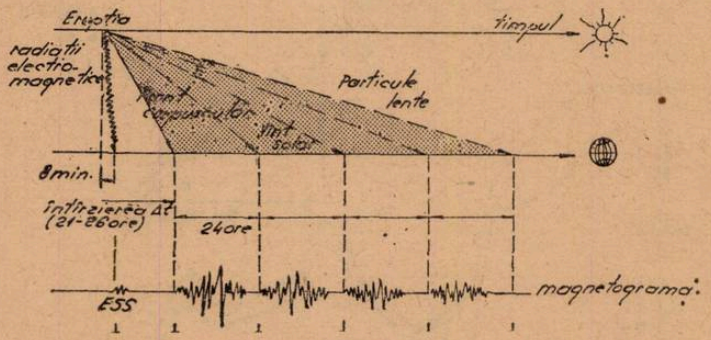


Fig. 8

Primele, cele electromagnetice, se propagă uniform cu viteza luminii, atingînd pămîntul după aproximativ 8 minute după ce au trecut prin atmosferă în linie dreaptă și au produs în ea la această trecere un scurt efect de încălzire, care în general durează mai puțin de o oră.

Celelalte radiații, corpusculare, fac parte din categoria celor lente. Particulele acestor radiații părăsesc soarele sub presiunea radiațiilor electromagnetice la viteze cuprinse între 2000 și 600 m/s., viteză cu care sînt eliberate la suprafața soarelui. Deoarece forța de gravitație a soarelui tinde să atragă aceste particule, primul front corpuscular atinge pămîntul din această cauză abia la o zi în urma radiațiilor electromagnetice. Aceste particule lente ajung continuu pe pămînt într-un interval de cîteva zile. Aceste particule, spre deosebire de undele electromagnetice, sînt absorbite de către ionosfera pămîntului producînd perturbări ce se manifestă sub formă de furtuni geomagnetice, aurore polare și fadingul transmisiilor radiofonice.

Perturbările pot dura cîteva zile cu intensitatea în continuă scădere și urmînd un ciclu zilnic datorită rotației pămîntului.

Apare destul de clară necesitatea de a stabili dacă creșterea grîului a fost influențată de același tip de radiație ca și în cazul testului chimic al lui Piccardi, cu care a fost găsită o corelație strînsă.

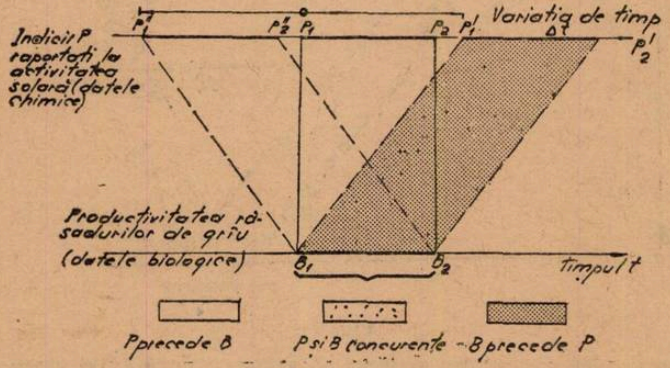


Fig. 9

Dacă cele două fenomene depind de același tip de radiații solare, corelația dintre fenomene va fi mai mare cînd datele de corelație sînt concurente (fig. 9).

(va urma)

ASEMĂNAREA PE DIAGONALĂ A ELEMENTELOR

Prof. *MANEA VIRGINIA*, Giurgiu

Din studiul sistemului periodic, s-a văzut că primul element al grupei, seamănă mult cu al doilea element din grupa următoare — cunoscuta asemănare pe diagonală :

Li Be B C
↘ ↘ ↘
Mg Al Si

În cele ce urmează, vom prezenta, pe scurt, unele din proprietățile care apropie litiul de magneziu, beriliul de aluminiu și borul de siliciu.

Asemănarea litiului cu magneziul

Deși litiul are proprietăți tipice metalelor grupei a I-a, există cîteva deosebiri care îl apropie de chimia magneziului.

Anomaliile litiului rezultă în special din dimensiunile atomului și ionului său (tabelul 1), dimensiuni care conferă ionului de litiu o acțiune polarizantă mare față de cea a ionilor celorlalte metale alcaline. Acțiunea polarizantă deosebită a litiului conduce la o solvatare mare și la formarea de legături cu caracter covalent.

Se știe că reactivitatea metalelor din grupa a I-a față de toți reactivii (excepție azotul) crește cu creșterea electropozitivității, de la litiu la cesiu. Litiul este cel mai puțin reactiv, puțin atacat de apă la 25°C, în timp ce sodiul reacționează energic și potasiul arde, iar rubidiul și cesiul reacționează exploziv.

Cu bromul lichid, litiul și sodiul abia reacționează, în timp ce ceilalți reacționează violent.

Cu azotul, numai litiul reacționează pentru a da azotura de litiu Li_3N, ceea ce îl apropie de magneziu care formează azotura de magneziu Mg_3N_2. Reacția este lentă la 25°C, dar devine rapidă prin încălzire. Datorită acestei reacții, atît litiul cît și amagneziul pot fi folosiți pentru a îndepărta azotul din celelalte gaze.

Hidroxidul de litiu LiOH, ca și hidroxizii de magneziu $Mg(OH)_2$ și calciu $Ca(OH)_2$, se descompun la încălzire formînd oxizii : Li_2O. respectiv Mg O și CaO, spre deosebire de hidroxizii de sodiu și potasiu (NaOH, KOH) care se topesc fără descompunere. Hidroxidul de litiu este mai greu solubil (4 moli/l la 10°C), decît ceilalți hidroxizi ai metalelor alcaline (12 moli/l la 10°C).

Carbonatul de litiu, Li_2CO_3, este relativ nestabil termic, descompunîndu-se conform ecuației : $Li_2CO_3 = Li_2O + CO_2$; ca și carbonatul de magneziu : $MgCO_3 = MgO + CO_2$, aceasta datorită faptului că dimensiunile ionului de litiu (Li^+) face ca rețeaua oxidului de litiu Li_2O, să fie mai stabilă decît rețeaua carbonatului de litiu Li_2CO_3. Pentru celelalte metale alcaline rețeaua carbonaților este mai stabilă.

Litiul este singurul metal alcalin care formează imiduri Li_2NH.

Solubilitatea diferitelor săruri de litiu, se apropie de cea a sărurilor de magneziu, de exemplu, halogenurile ; LiCl, LiBr, LiI sînt ușor solubile în apă, LiF relativ insolubilă și poate fi precipitată cu fluorura de amoniu NH_4F din soluție amoniacală, ca și fluorura de mageziu MgF_2. Clorura de litiu LiCl, bromura de litiu LiBr și în special iodura de litiu LiI, ca și sărurile de magneziu ($MgCl_2$, $MgBr_2$; MgI_2) sînt solubile în solvenți organici polari.

Percloratul de litiu $LiClO_4$ ca și percloratii de : Mg^{2+} ; Ca^{2+} ; Sr^{2+} și Ba^{2+} sînt foarte solubili în solvenți organici polari (alcool, acetonă, acetat de etil).

Percloratul de sodiu $NaClO_4$, este puțin solubil, în timp ce percloratii : $KClO_4$, $RbClO_4$; $CsClO_4$ au solubilitatea de ordinul 10^{-3} moli/l. Deoarece ionul ClO_4^- este virtual nepolarizabil și percloratii metalelor alcaline formează cristale ionice, solubilitatea mare a percloratului de litiu se poate explica cel mai bine prin puterea de solvatare a ionului de litiu. Percloratul de magneziu $Mg(ClO_4)_2$, care are solubilitatea asemănătoare cu percloratul de litiu, este un agent de uscare foarte eficient, de asemenea, datorită puterii de solvatare a cationului.

Spre deosebire de sulfații metalelor alcaline, sulfatul de litiu Li_2SO_4, nu formează alaun și nu este izomorf cu ceilalți sulfați ai metalelor alcaline.

Asemănarea beriliului cu aluminiul

Deşi combinaţiile beriliului sînt în special covalente, este posibil să se estimeze o rază ionică pentru Be^{2+} de aproximativ 0,31Å.

Beriliul metalic, ca şi aluminiul, este mai degrabă rezistent la acizi, numai dacă nu este fin divizat sau amalgamat, datorită formării unui strat inert de oxid pe suprafaţa metalului. Astfel, deşi potenţialul: $Be^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Be$, $E^0_{calc} = -1{,}85$ V ar indica o reacţie rapidă cu acizii diluaţi şi chiar cu apa, viteza de reacţie depinde de sursa şi modul de obţinere a metalului. Pentru metalul foarte pur, viteza de dizolvare relativă este: $HF > H_2SO_4 \sim HCl > HNO_3$. Metalul se dizolvă rapid în H_2SO_4 3 *M* şi NH_4F 5 *M*, dar foarte încet în HNO_3.

Se observă că, potenţialul beriliului (tabelul 2), este considerabil mai mic decît al celor lalte metale alcalino-pămîntoase, ceea ce arată că, căldura mare de sublimare şi viteza de ionizare ale beriliului, nu sînt întru totul compensate de energia de hidratare a ionului, ca la celelalte metale.

Tabelul 1

Element	$r_{at.}$ (Å)	r_{Me^+} (Å)
Li	1,55	0,60
Na	1,90	0,95
K	2,35	1,33
Rb	2,48	1,48
Cs	2,67	1,69

Tabelul 2

Element	$E°_{M/M^{2+}}$ (V)
Be	−1,35
Mg	−2,37
Ca	−2,87
Sr	−2,89
Ba	−2,90
Ra	−2,92

Beriliul metalic se dizolvă în baze puternice, pentru a da, aşa numitul ion berilat (BeO_2^{2-});

$$Be° + 2HO^- \rightarrow BeO_2^{2-} + H_2$$

Aluminiul se dizolvă similar pentru a da ionul aluminat AlO_2^-. Aceste formulări nu exprimă specia reală de ion, nici în cazul beriliului, nici în cazul aluminiului, care probabil sînt specii complexe tetra respectiv, hexacoordinate: $[Be(OH)_4]^{2-}$; $[Al(OH)_4(H_2O)_2]^-$

Oxizii şi hidroxizii de beriliu şi aluminiu sînt amfoteri, se dizolvă uşor în soluţii de hidroxid de sodiu, pe cînd oxizii alcalinelor teroase, sînt bazici.

Oxidul de beriliu BeO, se aseamănă cu oxidul de aluminiu Al_2O_3 :puncte de topire foarte mari şi nevolatilitate extremă ($p.t._{BeO} = 2\,530°$, $p.t._{Al_2O_3} = 2050°$). Ca şi oxidul de aluminiu oxidul de beriliu este polimorf. Oxidul de beriliu obţinut prin calcinarea sărurilor de beriliu se prezintă ca o pulbere albă, greu solubilă în apă dar solubilă în acizi şi hidroxizi alcalini. Prin topire şi apoi răcire, se transformă în cristale hexagonale insolubile în soluţii de acizi sau baze şi este greu solubil în săruri topite ca sulfat acid de potasiu $KHSO_4$, sau hidroxid de potasiu KOH, ca şi oxidul de aluminiu ($Al_2O_3-\alpha$)

Asemănarea borului cu siliciul şi deosebirile faţă de aluminiu

Borul are proprietăţi care îl plasează la graniţa dintre metale şi nemetale. Este un semi conductor şi nu un conductor metalic. Chimic, borul nu trebuie tratat ca nemetal, dar chimia lui îl apropie totuşi mai mult de siliciu decît de aluminiu şi omologii lui superiori.

Borul se apropie de siliciu prin asemănarea structurală şi similitudinea acidului boric şi acidului silicic. Acidul boric $B(OH)_3$, este definit ca acid slab (ca şi acidul silicic), în timp ce $Al(OH)_3$ este bazic, cu caracter amfoter.

Hidrurile de bor şi hidrurile siliciului sînt volatile, se aprind spontan şi hidrolizează uşor, în timp ce hidrura de aluminiu este solidă, polimer $(AlH_3)_n$, cu structură nesigură.

Totuşi, structural, diboranul B_2H_6 este o hidrură unică, avînd o stoechiometrie, configuraţie şi legături neobişnuite (legături bielectronice-tricentrice) datorită faptului că borul este un element deficitar în electroni.

Halogenurile de bor BX_3, excepţie BF_3, hidrolizează uşor pentru a da acidul boric $B(OH)_3$, ca şi halogenurile de siliciu SiX_4, care dau acidul silicic, în timp ce halogenurile de aluminiu AlX_3, hidrolizează doar parţial.

Oxizii: B_2O_3 şi SiO_2 au un caracter acid definit prin uşurinţa cu care reacţionează prin topire cu oxizii metalelor pentru a forma boraţi şi silicaţi.

Anumite oxosăruri de bor şi siliciu au structuri similare, de exemplu, în metaboraţi, respectiv, în piroxen există speciile liniare:

$$(BO_2)_x^- \text{ şi } (SiO_3)_n^{2-}$$

Totuşi, borul se aseamănă şi cu aluminiul şi omologii săi. Astfel, halogenurile de aluminiu şi galiu, deşi sînt dimerizate, ele se comportă ca acceptori de electroni (ca şi cele de bor) pentru a forma aducţi, de exemplu: $Cl_3Al^-N^+(CH_3)_3$

Aluminiul ca şi borul formează alcoxizi volatili $Al(OC_2H_5)_3$ care sînt similari cu esterii acidului boric, $B(OR)_3$.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ

O APLICAŢIE LA „MODELAREA UNUI CÎMP ELECTROSTATIC CU AJUTORUL UNUI CÎMP ELECTROCINETIC"

Eleve, *GAGIU ANA MARIA, GUBAVU LUMINIŢA*, Giurgiu

Se ştie că în jurul unui corp încărcat electric materia are o formă specială numită cîmp electric.

În concepţia actuală despre cîmpul electric o sarcină electrică produce în spaţiul din jurul său un cîmp electric ce acţionează asupra unei alte sarcini aflate în cîmp.

Liniile de cîmp reprezintă o metodă de vizualizare a distribuţiei cîmpului electric. Legătura dintre liniile de cîmp şi vectorul intensităţii cîmpului E este următoarea: tangenta la o linie de cîmp în orice punct dă direcţia lui E în acel punct şi liniile de cîmp sînt astfel desenate încît numărul de linii pe unitatea de suprafaţă transversală este proporţională cu mărimea lui E.

Cîmpul electric din jurul unui corp încărcat electric poate fi descris şi cu ajutorul mărimii scalare numită potenţial electric.

Diferenţa de potenţial dintre două puncte se poate defini ca fiind raportul dintre lucrul mecanic necesar deplasării unei sarcini între cele două puncte şi sarcina respectivă.

Locul geometric al punctelor ce au acelaş potenţial electric se numeşte suprafaţă echipotenţială.

Pentru descrierea cîmpului electric dintr-o anumită regiune a spaţiului poate fi folosită o familie de suprafeţe echipotenţiale, fiecare suprafaţă corespunzînd unei anumite valori a potenţialului.

O caracteristică a suprafeţelor echipotenţiale este faptul că ele sînt normale pe liniile de forţă şi deci pe vectorul intensitate de curent. Se pune problema aflării lui E cînd se cunoaşte diferenţa de potenţial, şi invers.

Problema se rezolvă grafic foarte uşor: cunoscîndu-se E în fiecare punct al spaţiului se pot desena liniile de cîmp, apoi se trasează suprafeţele echipotenţiale perpendicular pe liniile de forţă, suprafeţele descriind comportarea potenţialului.

Invers, se pot obţine familiile de suprafeţe echipotenţiale cu ajutorul cărora se obţin liniile de forţă.

Pornind de la o lucrare de laborator privind studiul cîmpului electrostatic cu ajutorul a doi electrozi introduşi într-un electrolit slab, am reuşit să realizăm o activitate de microcercetare şi anume modelarea cîmpului electrostatic cu ajutorul unui cîmp electrocinetic.

Contribuţia noastră constă în soluţionarea pe cale experimentală a unei probleme care apărea în metoda eliminării apei din zidurile clădirilor cu ajutorul unui cîmp electric creat între zid şi un electrod introdus în sol, apa fiind dirijată spre electrodul din sol, de afară. Problema respectivă era determinarea distanţei optime pentru care o cantitate minimă de apă poate fi dirijată spre electrodul exterior.

Am creat un cîmp electric între un electrod plan (zidul) şi unul circular de diferite grosimi într-o soluţie formată din apă distilată şi apă din reţeaua de alimentare a oraşului.

Efectuînd măsurători am stabilit liniile echipotenţiale cu ajutorul cărora se pot stabili direcţiile liniilor de forţă.

Randamentul maxim s-a obţinut cu electrodul de 1 mm grosime la distanţa de 8 cm de placă (avînd deci raportul dintre semilungimea plăcii şi distanţă de 8/20). În acest caz se constată că liniile de forţă converg chiar de lîngă placă spre electrodul cilindric, deci apa este condusă într-o cantitate mai mare spre electrod.(fig. 1, 2, 3).

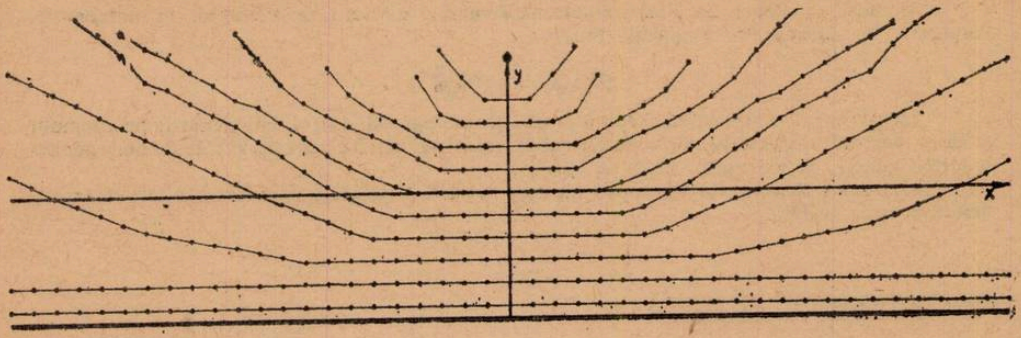


Fig. 1

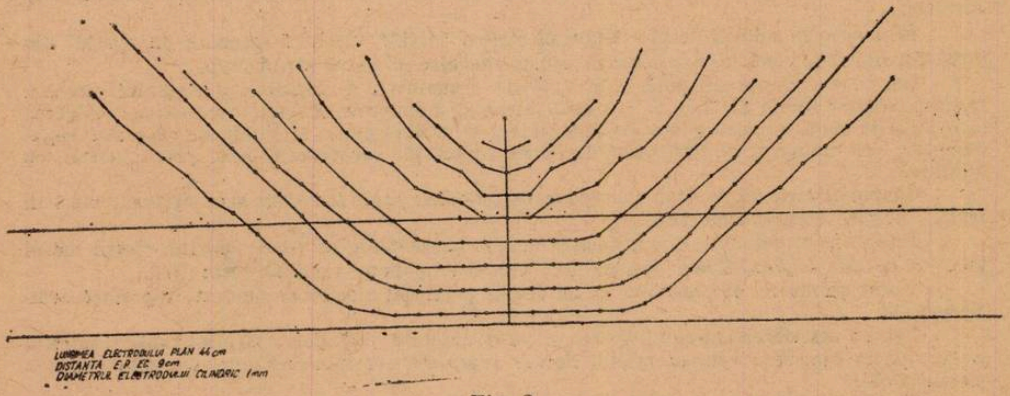


Fig. 2

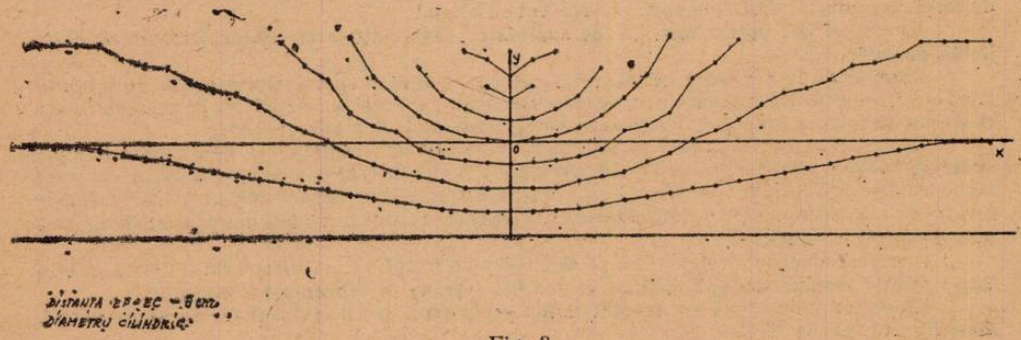


Fig. 3

O EXPERIENȚĂ DE DIFRACȚIE PE FIR

Prof. *ALEXANDRU MIRCESCU*, Giurgiu

Plasarea firului în imediata apropiere a fantei, prezintă dezavantajul că, intensitatea franjelor de maxim de interferență este mică, ceea ce implică dificultăți în observarea acestor franje. Acest neajuns poate fi evitat dacă observatorul așează firul pe direcția ochi fantă în imediata apropiere a ochiului.

Experiența se realizează în condiții bune, dacă fanta cu lățime de aproximativ 1 mm luminată cu un filament lung și subțire paralel cu acesta, este privită de la distanța de peste 1,5 m interpunînd un fir cu diametrul de aproximativ 0,1 mm.

Șirurile de puncte S_1, S_1', S_1'' ... ; S_2, S_2', S_2'' ... aflate de o parte și de alta a firului și reprezentate în figura 1 prin punctele S_1 și S_2 devin conform principiului lui Huygens surse elementare de oscilații.

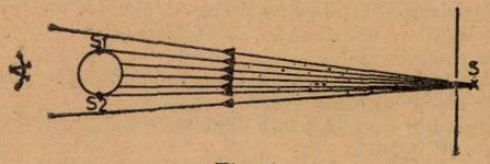


Fig. 1

Undele formate prin propagarea oscilațiilor provenite de la aceste surse au ca suprafețe de undă cilindrii concentrici, prezentați în figura 2 prin cercuri concentrice cu centrele în S_1 respectiv S_2. Am reprezentat numai suprafețele de undă ale căror puncte se află în concordanță de fază, deci distanțate între ele cu o lungime de undă.

În prelungirea mediatoarei SO a segmentului S_1S_2 se află semidreapta (M_0) ce reprezintă în figură o bandă ale cărei puncte îndeplinesc condiția de maxim de ordin zero.

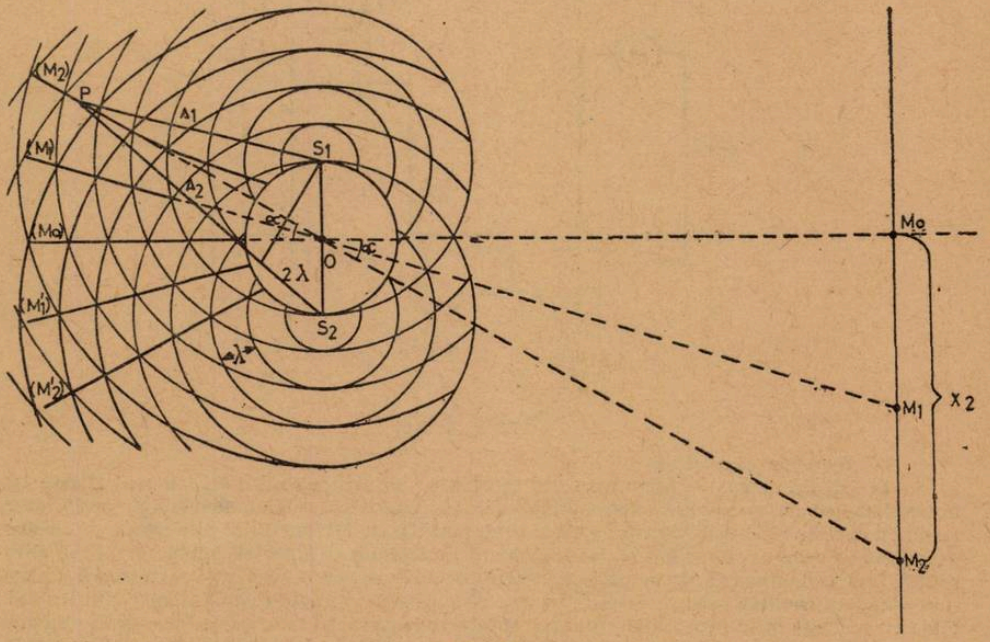


Fig. 2

Porțiunile de hiperbole echilatere (M_1) și (M'_1) reprezintă benzi pe care se află puncte de maxim de ordin 1. La fel se poate discuta despre porțiunile de hiperbole (M_2) și (M'_2).

La distanțe mari de punctul O (distanțe ce depășesc de multe ori lungimea de undă) unde se află ochiul observatorului, porțiunile (M) de hiperbole devin rectilinii.

Existența acestor benzi de maxim fac ca ochiul observatorului ce privește sursa S să localizeze franjele de interferență în punctele $M_1, M_2 \ldots$ aflate în același plan cu sursa S.

Pentru franja de ordin K se poate scrie:

$$\frac{K\lambda}{d} = \frac{x_K}{D}; \; d = S_1S_2; \; D = OM_0$$

relație ce permite determinarea lungimii de undă a radiației monocromatice folosite.

DISPOZITIV PENTRU MĂSURAREA INTERVALELOR SCURTE DE TIMP PENTRU STUDIUL MIȘCĂRII RECTILINII UNIFORM ACCELERATE

Eleve, *BARBU GEORGETA, ILIE LIGIA*, Giurgiu

Acest dispozitiv se atașează aparatului pentru studiul mișcării rectilinii uniform accelerate, aparat care prezenta dezavantajul că manevrarea manuală necesită o anume îndeminare care nu se capătă decît după un număr mare de experiențe.

Dispozitivul este compus din:

— cilindru de aluminiu care este pus în mișcare circulară în jurul axei sale de un motor alimentat la o sursă de curent alternativ 220 V.

— un electrod inscriptor care se poate deplasa la înălțimea dorită în sus și în jos pe o tijă verticală fixată pe un suport.

— 2 plăcuțe aflate pe cilindru care pot închide sau deschide contactele K_3 și K_4;

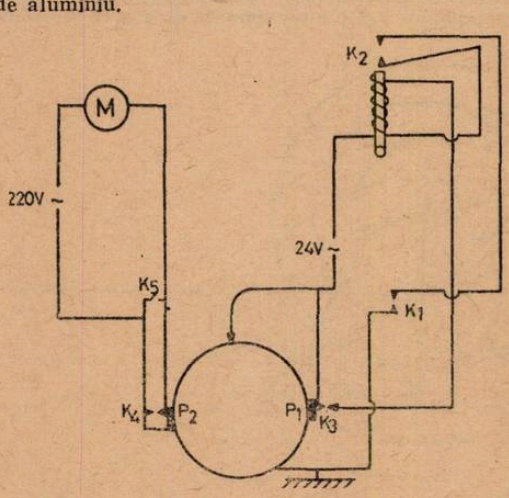
— întrerupătorul K_5 pune în funcțiune motorul.

Caracteristicile aparatului:

Dispozitivul de înregistrare a timpului folosește fenomenul de electroliză în curent alternativ, a unei soluții ce conține azotat de potasiu, ferocianură de potasiu și fenolftaleină.

Pregătirea experienței

Se montează circuitele electrice din figură. Se îmbibă sugativa în soluție și sugativa se așterne pe cilindrul de aluminiu.



Desfășurarea experienței

Din figură se poate observa că prin închiderea întrerupătorului K_5 motorul M este pus în funcțiune antrenînd în mișcare circulară uniformă cilindrul, care la un moment dat, prin intermediul unuia din cele două plăcuțe, închide contactul K_3, iar bila metalică este atrasă de electromagnetul cu miez de fier. Cînd K_3 se deschide prin deplasarea plăcuței, odată cu rotirea cilindrului, bila este eliberată. În același moment, K_2 închide circuitul inscriptor, electrodul înregistrînd dungi alternative roșii și albastre pe fișii de sugativă. Ajunsă la capătul spațiului stabilit, bila lovește lama microîntrerupătorului K_1 și întrerupe circuitul inscriptor. Plăcuța P_2 deschide circuitul motorului și cilindrul se oprește după fiecare rotație. Electrodul inscriptor se deplasează pe tijă pentru a începe o nouă experiență.

Știind că electrodul înscrie 100 de dungi pe secundă, dispozitivul poate măsura deci intervale de timp pînă la 1/100 s.

Dispozitivul prezintă și marele avantaj de a înregistra pe rînd timpul de la fiecare masă de lucru.

MICROANALIZA CHIMICĂ CALITATIVĂ ÎN PICĂTURI, ÎN ŞCOALĂ

(urmare din R.F.C. nr. 2/1976)

Stud. *MIRONESCU RALUCA*, Bucureşti

Sn^{+2}

a) *(pe sticla de ceas)* 1 pic. sol. diluată $SnCl_2$+1 pic. sol. diluată $HgCl_2$ → precipitat alb de calomel.

$$SnCl_2 + 2\,HgCl_2 \rightarrow SnCl_4 + \underset{\text{pp. alb.}}{Hg_2Cl_2}$$

În exces de clorură stanoasă se reduce ionul Hg^{+2} pînă la Hg metalic negru.

$$SnCl_2 + HgCl_2 \rightarrow SnCl_4 + Hg$$

b) (pe hîrtie de filtru) — 1pic. de sol. clorură mercurică + 1 pic. sol. de cercetat + 1 pic. sol. alcoolică de anilină → pata neagră.

— 1 pic. amestec sol. $Hg(NO_3)_2$ + $AgNO_3$ + 1 pic. sol subst. de ceretat → pata neagră

— 1 pic. amestec sol. clorură ferică + fericianură de potasiu (brun) + 1 pic. sol. subst. de cercetat → pata albastră (albastrul Turnbull)

$$2Fe^{+3} + Sn^{+2} \rightarrow 2Fe^{+2} + Sn^{+4}$$

$$2Fe^{+2} + 2[Fe(CN)_6]^{-3} \rightarrow Fe_3[Fe(CN)_6]_2$$

— În exces de sol. de KI asupra sol. subst. de cercetat → precipitat roşu de iodură stanoasă roşie.

$$SnCl_2 + 2\,KI \rightarrow 2\,KCl + SnI_2$$

Sn^{+4} *(pe hîrtie de filtru)*

— 1 pic. sol. saturată de KI + 1 pic. sol. CsCl + $SnCl_4$ apoi se adaugă 1 pic. sol. saturată KI → pata neagră de $CsSnI_5$

— ionul Sn^{+4} cu ionul I^{-1} formează combinaţii complexe solubile galben-portocalii. Culoarea galbenă se scoate în evidenţă cu alcool amilic.

Pb^{+2} *(pe hîrtie de filtru)*

H_2SO_4 + sol subst. de cercetat + H_2SO_4+ H_2O + Na_2S → pata neagră în centru.

— H_2SO_4 + sol. subst. de cercetat + H_2O + H_2SO_4 + sol $[KSnI_3 + Cd(NO_3)_6]$ culoare portocalie în centrul petei

— 1 pic. sol. KI + 1 pic. sol. subst . de cercetat formează pata galbenă de iodură de plumb.

$$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$$

(atenţie în exces de sol KI precipitatul devine alb datorită formării complexului $K_2[Pb\,I_4]$)

Zr^{+4} *(pe hîrtie de filtru)*

HCl + sol subst. de cercetat + sol. alizarină S + HCl → pata roşie în centru.

Ti^{+4} *(pe hîrtie de filtru)*

Sol. $SnCl_2$ + 1 pic. sol. subst. de cercetat + sol. $SnCl_2$ + 1 pic. sol acid cromotropic → coloraţie roşie brună

Pt^{+4} *(pe hîrtie de filtru)*

— sol. $SnCl_2$ + sol. subst. de cercetat + sol. $SnCl_2$ → culoare portocalie sau galbenă.

— $TiNO_3$ + sol. subst. de cercetat + NH_3 + $SnCl_2$ → culoare galbenă-portocalie.

— sol. $SnCl_2$ + sol. subst. de cercetat + sol. $SnCl_2$ + KI → pata închisă.

— sol. benzidină + subst. de cercetat → coloraţie albastră.

UO_2^{+2} (pe hîrtie de filtru)

sol. KI + sol. subst. de cercetat + sol. KI + sol $Na_2S_2O_3$ + sol. K_4 [Fe(CN)$_6$] → pata sau inel brun

Bi^{+3} (pe hîrtie de filtru)

sol. KI + CsCl + sol. subst. de cercetat + (KI + CsCl) → inel negru; sol. $SnCl_2$ + sol. subst. de cercetat + KI → colorație galbenă.

Mn^{+2} (pe hîrtie de filtru)

sol. subst. cercetat + $AgNO_3$ + NH_3 → pata neagră.

sol. de subst. de cercetat + vapori NH_3 + sol benzidină → pata albastră

Cr^{+3}

a) (pe sticlă de ceas) subst. de cercetat + Na_2O_2 (se încălzește) → oxidează sărurile cromatice în cromați (galben)

$$2\,CrCl_3 + 3\,Na_2O_2 + 4\,NaOH \rightarrow 2\,Na_2CrO_4 + 6\,NaCl + 2\,H_2O$$

b) (pe hîrtie de filtru) 1 pic. sol. de cercetat + exces de sol Na_2O_2 + benzidină → inel albastru

Fe^{+2}

a) *(pe hîrtie de filtru)* sol. de subst. de cercetat + dimetilglioxima + NH_3 → colorație roșie care în prezența Br_2 → culoarea dispare.

b) (în eprubetă). — Fericianură de potasiu cu ionul fier bivalent → combinație albastră de albastru Turnbull.

$$3\,FeSO_4 + 2\,K_3\,[Fe\,(CN)_6] \rightarrow Fe_3\,[Fe(CN)_6]_2 + 3\,K_2SO_4$$

Fe^{+3} (pe hîrtie de filtru)

a) ferocianura de potasiu cu ionul Fe^{+3} → pata albastru de Berlin.

$$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12\,KCl.$$

b) — KSCN + subst. de cercetat → colorație roșie de diferite tonuri sub formă de inele periferice și dacă se adaugă K_4[Fe(CN)$_6$] → colorație albastră.

c) — K_3 [Fe(CN)$_6$] + subst. de cercetat + KI + $Na_2S_2O_3$ + K_3 ([Fe(CN)$_6$] → inel albastru.

CO^{+2} (pe hîrtie de filtru)

— $SnCl_2$ + subst. de cercetat + NH_4SCN + sol. alcoolică de anilină → inel albastru.

— NH_4SCN + subst. de cercetat + NH_4SCN + vapori de NH_3 → încălzire → inel albastru verzui.

Ni^{+2} (pe hîrtie de filtru)

— Na_2HPO_4 + sol. de subst. de cercetat + dimetilglioximă + vapori de NH_3 → inel roz.
$Na_4P_2O_7$ + NaOH + dimetilglioximă + sol. subst. de cercetat → inel roz.

Pentru ușurarea „citirii" identificărilor efectuate, cu ajutorul microanalizei în picături există în comerț reprezentări colorate, însoțite de explicații (eșantioane) cu ajutorul cărora se pot compara și recunoaște cu ușurință ionii căutați. Acestea sînt figuri colorate, care reproduc cu fidelitate culorile petelor rezultate pe hîrtia de filtru.

Date fiind multiplele avantaje ce le prezintă această metodă microanalitică, ea poate fi folosită curent la orele de laborator, la toate tipurile de școli și licee, sub formă de lucrări frontale, motiv pentru care propunem introducerea selectivă a acestor lucrări de laborator în școală.

DICȚIONAR R.F.C

1. – Lumină albă.

Lumina este o radiație electromagnetică cu lungimea de undă cuprinsă între 4.000— — 7.000 Å, care are proprietatea de a impresiona retina ochiului.

Lumina albă este lumina compusă care conține toate radiațiile spectrului vizibil, corespunzînd luminii naturale de la mijlocul zilei.

2. – Lumină rece.

Radiațiile infraroșii sînt radiații electromagnetice cu lungimea de undă mai mare de 7.600 Å.

Lumina rece este lumina din compoziția căreia lipsesc, parțial sau total, radiațiile infraroșii. Ea nu se obține pe calea încălzirii corpurilor pînă la incandescență ci ca urmare a unor fenomene de excitație speciale purtînd denumirea generală de luminiscență.

3. – Lumină negativă.

Luminiscența este o descărcare în gaze, care prezintă zone luminoase caracteristice. Zona cea mai luminoasă a descărcării este lumina negativă care este cuprinsă între spațiul întunecos catodic și spațiul întunecos Faraday.

În lumina negativă se produc foarte multe excitări ale moleculelor gazului și foarte multe neutralizări ale ionilor pozitivi.

Electronii în această zonă au în general viteze mici și se atașează la moleculele neutre ale gazului formînd ioni negativi

4. – Lumină catodică.

Lumina catodică este a doua zonă a descărcării electrice separată de catod, de spațiul întunecos Aston și delimitată de cealaltă parte de spațiul întunecos catodic.

În această zonă are loc o creștere a densității de ioni pozitivi ca urmare a ionizării produse de unii dintre electronii ce au străbătut spațiul Aston. Ceilalți electroni produc numai excitări ale moleculelor gazului.

5. – Lumină anodică

Lumina anodică este ultima zonă a luminiscenței care urmează după spațiul întunecos anodic. Această zonă se află în contact direct cu anodul.

NOUTĂȚI ȘTIINȚIFICE

1. — *Fotografia atomului.*

Pentru prima dată în lume s-a realizat fotografierea structurii interne a atomului.

Succesul aparține prof. Hatsujiro Hashimoto de la Universitatea din Osaka cu ajutorul unui microscop electronic de mare putere care permite detectarea unor particule de 2,4 Å.

În felul acesta a reușit să înregistreze 2.000 de imagini ale atomului de aur mărit de 750.000 ori.

După cum relatează Agenția Kyodo se poate vedea clar distribuția dintre nucleu și electroni, mai precis pe fotografie se vede o pată neagră în centru, înconjurată de porțiuni luminoase asemănătoare norilor.

2. — *O nouă ipoteză.*

Este bine cunoscută teoria structurii atomului conform căreia electronii se deplasează pe traiectorii eliptice. Iată însă că un om de știință de la Institutul polonez de cercetări nucleare, dr. Michal Gryzinski a prezentat o nouă teorie diferită de opinia curentă.

Noua teorie susține că electronii sînt așezați simetric în jurul nucleului și se deplasează după traiectorii centripete strict determinate, „căzînd" concomitent peste nucleu și respinși în vecinătatea directă a acestuia.

3. — *Boranii.*

Premiul Nobel pe anul 1976 pentru chimie a fost atribuit profesorului William N. Lipscomb de la „Harvard University" (S.U.A.) pentru lucrările sale privind structura boranilor și a naturii legăturilor chimice ale acestora.

Boranii sînt compuși ai hidrogenului și ai elementului bor.

Studiind moleculele de borani cu ajutorul metodelor topologice și al difracției în raze X, William N. Lipscomb a putut stabili pentru prima oară structura internă a acestor molecule.

Boranii sînt importanți, după cum arată studiile chimiștilor, pentru că în viitorul ceva mai îndepărtat ar putea ajuta la vindecarea cancerului.

4. — *Particule elementare.*

Premiul Nobel pe anul 1976 pentru fizică a fost atribuit profesorului Burton Richter, de la „Stanford Linear Accelerator Center" (California, S.U.A.) și profesorului Samuel C.C. Tiug de la „Massaachusetts Institute of Technology" (S.U.A.) pentru descoperirea unei particule elementare grele de un tip nou.

Cei doi profesori au studiat independent și pe căi diferite, utilizînd acceleratoare extrem de puternice.

Burton Richter a anunțat descoperirea particulei elementare pe care a numit-o „psi" și aproape simultan Samuel Tiug a anunțat descoperirea unei aceleiași particule pe care a numit-o „y".

Această descoperire constituie un important pas spre descifrarea structurii materiei, după cum apreciază oamenii de știință.

Elev, *CORNEA PETRE-MIHAI*, Giurgiu

PROBLEME REZOLVATE

L : 4422 Text în **R.F.C. nr 10/1976**

Soluție :

Studiindu-se mișcarea compusă a fasciculului de electroni în sistemul xOy (figura din problemă) avem pentru electron :

$$x = v_0 t \tag{1}$$

$$y = a\frac{t^2}{2} \tag{2}$$

$$ma = eE \longrightarrow a = \frac{eE}{m} \tag{3}$$

Înlocuind (3) în (2), se obține

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{e}{m} \cdot Et^2 \tag{3'}$$

Prin urmare (1) și (3') sînt ecuațiile parametrice ale traiectoriei fasciculului de electroni. Eliminînd timpul t din (1) și (3') și ținînd seama că $E = \frac{U}{d}$ avem :

$$y = \frac{1}{2} \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{U}{d} \cdot \frac{1}{v_0^2} \cdot x^2 \tag{4}$$

expresie care reprezintă o parabolă cu vîrful în originea axelor de coordonate.

La ieșirea din condensator $x = l$, iar condiția ca fasciculul de electroni să poată ieși din condensator este :

$$\frac{d}{2} \geqslant y \longrightarrow \frac{d}{2} \geqslant \frac{1}{2} \cdot \frac{e}{m} \cdot \frac{U}{d} \cdot \frac{l^2}{v_0^2}$$

din care :

$$d \geqslant \frac{l}{v_0}\sqrt{\frac{e}{m} \cdot U} \longrightarrow d_{min} = \frac{l}{v_0}\sqrt{\frac{e}{m} \cdot U} \tag{5}$$

Înlocuind valorile numerice în (5) se obține : $d_{min} = 1{,}2$ cm

L : 4423 Text în **R.F.C. nr. 10/1976**

Soluție :

1) $E = U + Ir \longrightarrow I = \frac{E - U}{r} = 6\text{A}$

$U_{MN} = U - IR_A = 12$ V

$$I_2 = I_3 = \frac{U_{MN}}{R_{2(3)}} = 2\ A$$

$$I_1 = I - (I_2 + I_3) = 2A \longrightarrow R_1 = \frac{U_{MN}}{I_1} = 6\Omega$$

$$I_1 = \frac{Q}{t} = \frac{n \cdot 2e}{t} \longrightarrow n = \frac{I_1 t}{2e} = 2.10^{21}$$

2) Prin montarea noului rezistor, rezistența echivalentă R_{MN} scade → I crește, deci și căderea de tensiune pe r și R_A se mărește. E fiind constant → scade U_{MN} [$U_{MN} = E - I(r + R_A)$] Scade U_{MN} → scade și I_1 deci numărul atomilor de cupru ce se depun scade ($n \sim I_1$)

3) $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{l}$

$$e = -\frac{L \Delta I_2}{\Delta t} = \frac{L I_2}{\Delta t}; \quad \mu_r = \frac{e \Delta t \cdot l}{\mu_0 I_2 N^2 S} = 2000.$$

4) $\Phi' = BS = \mu_0 \mu_r \frac{N I_2 S}{l} = 2.10^{-3}\ Wb$

sau :

$$\Phi' = \frac{\Phi}{N} = \frac{e \Delta t}{N} = 2 \cdot 10^{-3}\ Wb$$

L : 4446 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

Se poate construi sistemul $(x + y)/2 = 5$ și $\sqrt{xy} = 4$, unde x și y reprezintă numărul atomilor de carbon din molecula alcanilor A și respectiv B. Sistemul comportă perechile de soluții $x_1 = 2$, $y_1 = 8$ și $x_1 = 8$, $y_2 = 2$. Deoarece $x_1 < y_1$, convine prima pereche de soluții, ceea ce verifică afirmația făcută și anume că hidrocarbura A are catena mult mai scurtă decît B.

1) Formula alcanilor fiind $C_n H_{2n+2}$ pentru $n = x_1$ se obține $C_2H_{2.2+2}$, adică C_2H_6 (etanul) —A, iar pentru $n = y_1$, $C_8H_{2.8+2}$, adică C_8H_{18} (octan) —B. Au loc reacțiile $H_3C-CH_3 \rightarrow$

$$\rightarrow H_2C{=}CH_2(C) + H_2;\ H_2C = CH_2 + O_3 \rightarrow H_2C\underset{O}{\overset{O-O}{\diagdown\diagup}}CH_2;\ H_2C\underset{O}{\overset{O-O}{\diagdown\diagup}}CH_2 + H_2O \rightarrow 2CH_2{=}O\ (D) +$$

$$+ H_2O_2(E);\ CH_2O + [O] \rightarrow HCOOH\ (F);\ CH_2O + 2\ [H] \rightarrow CH_3OH\ (G)$$

2) Știind că din 22,4 l C_2H_6 rezultă 2.30 g CH_2O înseamnă că din 112 l C_2H_2 vor rezulta $p = 112 \cdot 2 \cdot 30/22,4 = 300$ g CH_2O.

Știm că 300.2/5 = 120 g se oxidează, iar restul de 300 — 120 = 180 g CH_2O se reduc. Se calculează stoichiometric produșii de reacție : $q = 120.46/30 = 184$ g HCOOH și $w = 180.32/30 = 192$ g CH_3OH.

3) Soluția apoasă de formaldehidă de concentrație 30—40% se cunoaște sub denumirea de formol sau formalină. Știind deci că 30 g CH_2O sînt conținute în 100 g formol, înseamnă că 300 g CH_2O vor fi conținute în $z = 300.100/30 = 1000$ g formol. Pentru diluție este necesară o cantitate de apă de 1000—300 = 700 gH_2O.

4) O treime din cantitatea de metanol obținut la punctul 2 este 192/3 = 64 g CH_3OH. Se poate obține CH_3OH din CH_4 : $CH_4 + [O] \rightarrow CH_3OH$

Știind că 32 g CH_3OH rezultă din 16 g CH_4 înseamnă că 64 g CH_3OH vor rezulta din $\alpha = 64.16/32 = 32$ g CH_4. Avînd în vedere randamentul 100.32/64 = 50 g CH_4, adică 50.22,4/16 = 70 l CH_4 sau 50/16 = 3,125 moli CH_4.

5) Acetilena se poate obține din metan :

$2CH_4 \rightarrow C_2H_2 + 3H_2$. Conform ecuației chimice din 2 moli CH_4 rezultă 22,4 l C_2H_2, iar din 3,125 moli CH_4 vor rezulta $w = 3,125.22,4/2 = 35$ l C_2H_2.

Ținînd seama de randament, 65% : 65.35/100 = 22,75 l C_2H_2

L: 4447 Text în RFC nr. 11/1976

După saturarea completă a alchenei volumul inițial al amestecului se micșorează de 15 ori, deci volumul comun ocupat de alcanul rămas în exces este : 16,8/1,5 = 11,2 l.

Dacă se notează cu x și y volumele alcanului și respectiv hidrogenului în litri, se poate constitui sistemul : $x + y = 11,2$ și $x/y = 1$, ale cărei soluții sînt $x = 5,6$ și $y = 5,6$. Masa hidrogenului rămas în exces este $5,6 \cdot 2/22,4 = 0,5$ g H_2. Decarece masa amestecului nu s-a modificat (8g), se poate calcula masa alcanului rezultat prin hidrogenarea alchenei : 8 — 0,5 = 7,5 g alcan. Știind că 5,6 l cîntăresc : 7,5 g, înseamnă că un volum molar de 22,4 l va cîntări $M = 22,4 \cdot 7,5/5,6 = 30$ g. Alcanul cu masa moleculară 30 este etanul, C_2H_6, iar alchena formată etena C_2H_4.

2) Deoarece masa amestecului inițial este identică cu masa amestecului final înseamnă că pentru combustia lor completă sînt necesare volume egale de clor, afirmație care se poate verifica dacă se arată că $V_1 = V_2$. Știm că amestecul inițial este format din 7 g C_2H_4 și 1 g H_2. Conform ecuațiilor chimice $C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$ și $2H_2 + O_2 = 2H_2O$, pentru arderea etenei și hidrogenului vor fi necesare următoarele volume de oxigen : $z_1 = 7.3.22,4/28 = 16,8$ l O_2 și $z_2 = 1.22,4/2.2 = 5,6$ l O_2. Deci $z_1 + z_2 = 22,4$ l O_2 sau $22,4.5/1 = 112$ l aer. Deoarece amestecul final conține 7,5 g etan și 0,5 g hidrogen se consideră numai ecuația chimică de ardere a etanului : $C_2H_6 + 7/2O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 3H_2O$.

Se calculează stoichiometric volumele de oxigen necesare combustiei etanului și hidrogenului : $z_3 = 7,5.3,5.22,4/30 = 19,6$ l O_2 și $z_4 = 0,5.\ 22,4/2.2 = 2,8$ l O_2. Deci $z_3 + z_4 = 22,4$ l O_2 sau 112 l aer. S-a verificat deci afirmația $V_1 = V_2$.

3) $C_4H_4 + H_2O + [O] \rightarrow HO-CH_2-CH_2OH$ (A)

$$2\ HO-CH_2=CH_2OH \rightarrow CH_2-O-CH_2 \\ \quad\quad\quad\

Să se indice : a) formulele de structură ale izomerilor posibili ai substanței A și tipul de izomerie ; b) formulele de structură ale compușilor A ... G, care satisfac schema indicată ; c) ecuațiile reacțiilor chimice care au loc în cursul transformărilor menționate : d) compușii din schemă care pot fi transformați în acid succinic și ecuațiile reacțiilor respective.

C : 964 1) Indicați o metodă chimică pe baza căreia să se poată trage concluzia că în ortoxilen dublele legături nu sînt localizate.

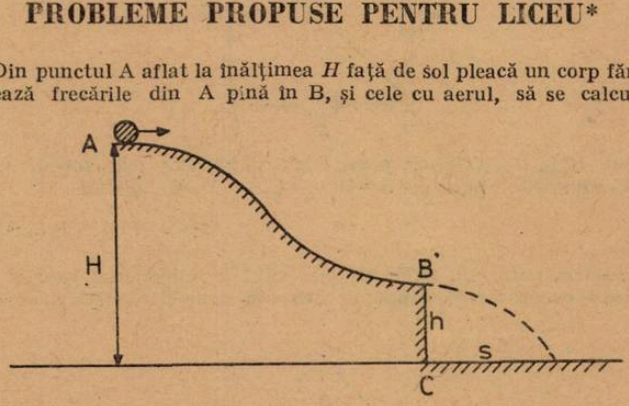
2) Să se calculeze presiunea exercitată de gazele formate în momentul exploziei trinitratului de glicerină, considerînd că tot carbonul trece în bioxid de carbon, azotul trece în azot molecular. Temperatura* este de 2730 K, iar densitatea trinitratului de glicerină este $\rho = 1\,600$ kg/m^3, $A_C = 12$, $A_N = 14$, $A_O = 16$.

C : 965 1. Într-o instalație pentru fabricarea acidului sulfuric prin procedeul de contact, se folosește o pirită cu 48% sulf. Considerînd că în cuptorul de ardere a piritei, impuritățile nu se oxidează și că rămîne o cenușă cu 2% sulf, iar gazele care se elimină în final din instalație nu mai conțin bioxid de sulf, dar au 5% în volume oxigen, să se calculeze : a) volumul de aer cu temperatura de 27°C, care trebuie introdus în cuptor pentru 1000 kg pirită ; b) compoziția procentuală în volume a gazelor care ies din cuptor și au temperatura de 650°. Se va considera că aerul conține 20% oxigen și 80% azot. $A_{Fe} = 56$; $A_S = 32$; $A_O = 16$.

C : 966. Pentru prepararea acetatului de etil se folosește un amestec care inițial conține la un mol de acid acetic 0,5 moli de alcool etilic. Să se calculeze procentul de alcool transformat în ester după stabilirea echilibrului, știind că $K = 4$.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 4520 Din punctul A aflat la înălțimea H față de sol pleacă un corp fără viteză inițială. Dacă se neglijează frecările din A pînă în B, și cele cu aerul, să se calculeze înălțimea h



pentru care corpul cade la distanța S de punctul C, astfel ca $S = h$. Aplicație numerică : $H = 5$ m, $S = 4$ m.

Elev *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4521 Într-un plan orizontal se găsesc două particule A și B. Particula A ciocnește perfect elastic particula B aflată în repaus, după care este deviată sub un unghi θ max. Cunoscînd masa particulei B, m_2, să se calculeze masa particulei A. Aplicație numerică :

$$\theta_{max} = 60°, \quad m_2 = 2 \text{ kg}.$$

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4522 O bară omogenă AB de lungime l și masă m_1 este articulată în punctul A. La capătul B, de bară este legat un fir care trece peste un scripete mic C de care este suspendată masa m_2 ($m_2 = m_1/2\sqrt{3}$). Să se determine pozițiile de echilibru stabil ale barei AB, știind că este situată sub dreapta AC, unghiul ei cu AC este $\varphi \in (0, \pi/2)$ și că AC = AB = l. Se neglijează frecările.

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4523 Un punct material efectuează simultan două oscilații armonice cu pulsațiile ω și 2ω după două direcții perpendiculare

$$x = a \cos \omega t ; \qquad y = b \cos \omega t$$

---

* Se primesc soluții pînă la 28 iunie

Să se determine elementele mișcării rezultante.

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

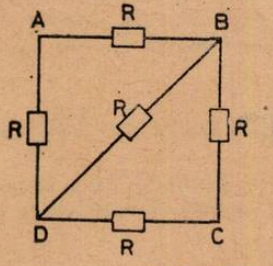
L : 4524 Două mobile se deplasează unul către celălalt cu vitezele u_1 și u_2 — La momentul t unul dintre ele începe să emită sunete cu ajutorul unei sirene prevăzută cu un disc cu m orificii, și turația n rot/s. Să se calculeze înălțimea sunetului recepționat de celălalt mobil și distanța dintre ele la momentul recepționării celui de-al doilea semnal sonor. Viteza sunetului în aer este v.

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4525 Un corp are la temperatura 0°C, formă paralelipipedică. Încălzit pînă la temperatura t°C, corpul devine cub. Cunoscînd coeficienții α_1, α_2, α_3 de dilatație liniară a celor trei muchii și volumul V_0 la 0°C, să se calculeze dimensiunile corpului.

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

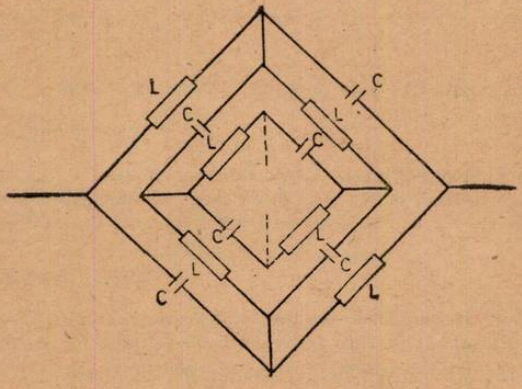
L : 4526 Se dă montajul din figură în care rezistențele sînt identice și egale cu R. Cu



care din rezistențele R_{AB}, R_{AC}, R_{BD} se poate aduce la fierbere mai repede aceiași cantitate de apă? Tensiunea aplicată în punctele A—B, A—C, B—D este aceeași.

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4527 Se dă circuitul din figură în care valorile inductanței bobinei L și capacității condensatorului C sînt cunoscute. Presupunînd rezistența bobinei neglijabilă, să se afle impedanța



echivalentă a acestui circuit cînd numărul elementelor ce îl compun tinde la infinit. Aplicație numerică :

$$L = \frac{20}{\pi}\ \text{mH}, C = \frac{2000}{\pi}\ \mu\text{F}$$

Elev, *Chină Remus*, Giurgiu

L : 4528 Un fumător inhalează într-o perioadă îndelungată „x" grame de nicotină. Știind că cele „x" g se nicotină încorporează o cantitate de azot egală cu cea conținută în (14,8-x). grame de pirol, se cere : 1) să se determine „x", 2) să se exprime în milimoli cantitatea de nicotină inhalată ; 3) cîtă nicotină au conținut țigările dacă filtrul reține numai 10% din ea ? 4) ce cantitate din hidrocarbura cu acțiune cancerigenă numită dibenzoantracen încorporează o cantitate de hidrogen dublă față de cea conținută în nicotina inhalată ?

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4529 Pe un stativ se pun 3 eprubete : prima conține Na_2O, a doua conține K_2O și ultima CaO. Se ia apoi cîte un sfert din conținutul fiecărei eprubete și se pune într-o a patra eprubetă care în prealabil a fost uscată și cîntărită. După aceea se toarnă în ea o cantitate de apă de două ori mai mare decît trei pătrimi din masa amestecului de oxizi pe care îi conține. Soluția rezultată se barbotează cu anhidridă carbonică și se obține un amestec de trei carbonați din care separăm carbonatul insolubil, dar înainte de separare facem o a doua cîntărire a eprubetei (aceeași eprubetă goală și bine uscată avea o greutate de 0,49 Newtoni). Două pătrimi din cantitatea de carbonat separată se tratează cu acid clorhidric 4 M și rezultă 0,1 moli de $CaCl_2$. Precizîndu-se că fiecare raport molar al hidroxizilor din soluție este echiunitar, se cere : 1) masa de oxid conținută în fiecare din cele trei eprubete înainte și după apariția celei de a patra eprubete ; 2) cantitatea minimă de apă necesară reacțiilor complete cu oxizii din eprubeta a patra ; 3) volumul apei care rămîne în exces și care determină existența hidroxizilor sub formă de soluție ; 4) volumul anhidridei carbonice necesar barbotării în ipoteza că 20 de procente volumice din ea se pierd ; 5) cantitățile de carbonați care rezultă exprimate în grame și milimoli ; 6) masa eprubetei la prima și a doua cîntărire ; 7) volumul minim al soluției de HCl care se consumă ; 8) probabilitatea ca niciunul din reactanți să nu fi rămas în exces dacă am fi turnat la întîmplare 5,4 cm^3 de apă într-una din cele 4 eprubete inițiale cu oxizi.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4530 În două eprubete se găsesc 20 g Hg + 6,3 g HNO_3 și respectiv 40 g Hg + 20 g HNO_3. Să se explice procesele chimice care au loc.

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

L : 4531 Să se găsească masa moleculară, formula moleculară și izomerii posibili ai hidrocarburii în care diferența dintre densitatea la 27° și cea la 207° este 0,8231 (la o presiune normală), știind că masa carbonului dintr-un mol de hidrocarbură este de 8 ori mai mare decît cea a hidrogenului.

Elevă, *Călea Luminița*, Giurgiu

L : 4532 Să se indice metodele de rezolvare ale transformărilor :

1. $R-CH_2-CH_2-X \rightarrow R-\underset{\displaystyle X}{\underset{|}{CH}}-CH_3$
2. $R-OH \rightarrow R-CH_2-OH$
3. $R-NO_2 \rightarrow R-CH_2-NO_2$
4. $R-NH_2 \rightarrow R-CH_2-NH_2$
5. $R-C\begin{matrix}=O\\ \diagdown H\end{matrix} \rightarrow R-CH_2-C\begin{matrix}=O\\ \diagdown H\end{matrix}$
6. $R-COOH \rightarrow R-CH_2-COOH$

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

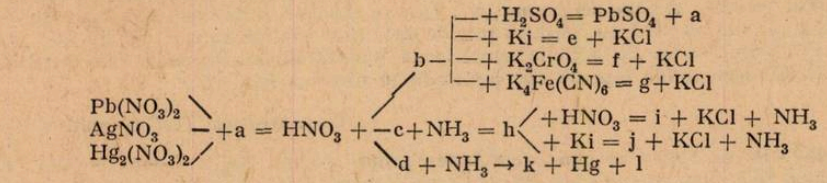
L : 4533 42,6 g aliaj a trei metale A, B și C este tratat cu acid clorhidric, rezultînd 3,36 litri gaz. În urma reacției cu acid azotic a metalelor rămase rezultă, pe lîngă sărurile respective și apă, un amestec de gaze cu volumul 8,96 litri. Știind că aliajul conține 0,1 atomi gram de metal A, că metalele B și C sînt bivalente și diferența dintre masele lor atomice este 143, să se determine compoziția aliajului și cele trei metale. Care este masa de acid azotic 6,3% care reacționează cu aliajul ?

Elevă, *Călea Luminița*, Giurgiu

L : 4534 Într-un litru soluție 20% $CuSO_4.5H_2O$ cu $\rho = 1{,}1$ g/cm^3 se introduc 100 g Fe. Cunoscînd că la temperatura de lucru 100 g H_2O dizolvă 12 g $FeSO_4$ ahidru și că reacția de înlocuire este totală se cer masele substanțelor solide din soluție și masa soluției.

Elevă, *Călea Luminița*, Giurgiu

L : 4535 Se dă schema :



Se cere : a) Să se identifice substanţele a ... l; b) să se specifice care din substanţele necunoscute sînt precipitate şi ce culoare au; c) ce ar putea reprezenta această schemă în ansamblu ?

Elev, *Ionete Mihai*, Giurgiu

L : 4536 Un metal reacţionează cu apa la cald, formînd un compus ce conţine 55,17% oxigen. Ştiind că oxidul metalului conţine 40% oxigen, să se determine masa atomică, echivalentul şi valenţa metalului.

Elev, *Grama Marin*, Giurgiu

L : 4537 Se dă o sare C a unui element din grupa a VI-a cu valenţa variabilă, care se poate obţine pe două căi : dintr-o substanţă A cu compoziţia 57,5% Na, 40% O, 2,5% H sau dintr-o substanţă B cu compoziţia 32,4% Na, 22,54% S, 45,06% O. Folosind substanţa B se obţine în reacţie CO_2. Se cere să se determine substanţele A, B şi C.

Elev, *Manolescu Cătălin*, Giurgiu

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII*

E : 2905 Un elev parcurge distanţa dintre două localităţi A şi B în timp de 5 ore, mergînd pe jos. La întoarcere $\frac{1}{5}$ din drum îl parcurge cu viteza de 12 km/h, mergînd pe bicicletă, apoi restul drumului îl parcurge tot pe jos. Care este distanţa dintre localităţi şi viteza de mişcare a elevului dacă la întoarcere el a făcut 4 ore? Cît timp a mers pe bicicletă?

Elevă *Gubavu Luminiţa*, Giurgiu

E :2906 Între momentul cînd s-a văzut o explozie şi momentul cînd a fost auzită au trecut 10 s. Care este distanţa faţă de observator la care a avut loc explozia? Se consideră viteza de propagare a luminii 300 000 km/s şi a sunetului 340 m/s.

Elevă *Gagiu Ana Maria*, Giurgiu

E : 2907 Arbitrii curselor de 100 m plat , care se află postaţi la linia de sosire, pornesc cronometrele nu atunci cînd aud pocnetul pistolului, ci cînd văd fumul exploziei. De ce? Ce eroare se face dacă cronometrele sînt pornite în momentul cînd se aude detunătura ? Se consideră viteza de propagare a sunetului 340 m/s.

Elevă *Gagiu Ana Maria*, Giurgiu

E : 2908 Cronometrîndu-se cursa unui sprinter care aleargă 100 m plat în 10,3 secunde, s-au obţinut următorii timpi intermediari : la 10 m, $t_1 = 1{,}18$ s, la 20 m, $t_2 = 2{,}30$ s, la 30 m, $t_3 = 3{,}38$ s, la 40 m, $t_4 = 4{,}44$s, la 50 m, $t_5 = 5{,}46$ s, la 60 m, $t_6 = 6{,}46$ s, la 70 m, $t_7 = 7{,}44$ s, la 80 m, $t_8 = 8{,}40$ s, la 90 m, $t_9 = 9{,}38$ s, la 100 m, $t_{10} = 10{,}3$ s. Se cere : a) viteza medie pentru întreaga cursă ; b) vitezele medii pentru spaţiile care corespund celor 10 măsurători efectuate ; c) valoarea minimă şi maximă a vitezei atletului ; d) pe care porţiuni atletul are viteza egală cu viteza medie care corespunde cursei.

Elevă *Gubavu Luminiţa*, Giurgiu

---

* Se primesc soluţii pînă la 28 iunie

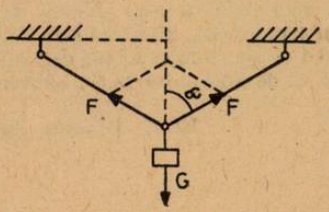
E : 2909 Considerînd viteza de propagarea undelor electromagnetice în aer, de 300 000 km/s să se calculeze de cîte ori înconjoară pămîntul într-o secundă, un semnal electromagnetic. Se consideră raza pămîntului de 6370 km.

Elevă *Gagiu Ana Maria*, Giurgiu

E : 2910 Două surse sonore aflate în același punct diferă prin frecvență și emit pe rînd sunete. Ce sunet va auzi mai repede un observator aflat la o distanță d? (pe cel mai înalt sau pe cel mai jos?)

Elevă, *Gagiu Ana Maria*, Giurgiu

E : 2911 Un cablu susține o greutate, așa cum arată figura alăturată. Să se stabilească



pentru ce valori ale unghiului α, forța din cablu este minimă și maximă. Aplicație pentru $G =$ $= 1000$ kgf.

Elevă, *Gubavu Luminița*, Giurgiu

E : 2912 Pentru a aduce la temperatura de fierbere 1,5 kg apă, cu temperatura de 25°C, se folosește un fierbător electric timp de 7 min și 10 s. Fierbătorul are rezistența electrică $R =$ $= 75\ \Omega$. Se cere : a) puterea fierbătorului ; b) intensitatea curentului stabilit prin fierbător ; c) tensiunea la bornele fierbătorului ? ; d) energia absorbită de apă.

Elevă, *Gubavu Luminița*, Giurgiu

E : 2913 Primarul unui transformator are 600 spire, iar intensitatea curentului din secundar este de 5 A. Să se afle intensitatea curentului din primar și raportul de transformare al transformatorului. Numărul de spire în secundar este 1800.

Elevă, *Gubavu Luminița*, Giurgiu

E : 2914 Un om privește într-o oglindă concavă ce se află la o distanță de 0, 7 m. Distanța focală a oglinzii este 0,4 m. Să se afle distanța față de oglindă la care se formează imaginea. Cum este imaginea în raport cu obiectul?

Elevă *Gagiu Ana Maria*, Giurgiu

E : 2915 Care este puritatea piritei ce conține 48% sulf?

Elevă, *Boldeață Mirela*, Giurgiu

E : 2916 Ce volum de metan rezultă prin tratarea a 600 g Al_4C_3 (40% impurități) cu HCl?

Elevă *Munteanu Rodica*, Giurgiu

E : 2917 Care este cantitatea de soluție 4,9% acid sulfuric necesară dizolvării a 60 g aliaj ce conține 90% Al și 10% Mg?

Elevă, *Veveriță Cătălin*, Giurgiu

E : 2918 Ce cantitate de clorură de calciu cristalizată se folosește pentru a obține 740 g soluție 45% $CaCl_2$?

Elev, *Miloșevici Romeo*, Giurgiu

E : 2919 Din reacția a 6,2 g aliaj de K—Na cu apa se degajă 2,24 l H_2. Să se stabilească compoziția procentuală a aliajului, precum și formula lui empirică. Ce cantitate de soluție H_2SO_4 0,1 *n* ar fi necesară pentru neutralizarea amestecului de hidroxizi formați.

Elev, *Teișanu Ștefan Aristofan*, Giurgiu

E : 2920 Într-un pahar ce conține 500 g sol 16% $CuSO_4$ se introduce o plăcuță de fier cu o masă de 100 g. După un timp se scoate plăcuța din soluție și se cîntărește din nou. Se constată că masa ei este de 100,8 g. Să se calculeze cantitatea de $CuSO_4.5H_2O$ reacționat, precum și concentrațiile de $CuSO_4$ și $FeSO_4$.

Elev, *Teișanu Ștefan Aristofan*, Giurgiu

E : 2921 Se amestecă 100 g sol 5,85% NaCl cu 100 g sol $AgNO_3$ 17%. Să se calculeze cantitatea de precipitat formată precum și concentrația sa în amestec. Ce suprafață s-ar putea arginta cu soluția de $AgNO_3$ folosită, presupunînd că se depune un strat de 0,1 mm. Se va considera densitatea argintului $\rho = 10,8$ cm³.

Elev, *Teișanu Ștefan Aristofan*, Giurgiu

E : 2922 Prin dizolvarea unei alame într-un amestec de acid azotic și acid clorhidric s-au obținut 3,76 g Cu $(NO_3)_2$ și 4,14 g $ZnCl_2$. Știind că s-au folosit 3,3 g alamă, să se determine compoziția aliajului. Presupunînd că s-ar fabrica o tonă de aliaj cu această compoziție, ce cantitate de minereu de ZnS 12,9% și de calcopirită 18,5% ar fi necesare în vederea obținerii zincului și cuprului din aliaj?

Elev, *Teișanu Ștefan Aristofan*, Giurgiu

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna mai și iunie s-au primit soluții bune de fizică de la:

ADJUD : Șc. gen. 2 cl. VIII Belu Carmen (14), Gheorghe Genoveva (11), Macedon Mariana (11) ; L. an I Bogatu Tiberiu (19) Gheorghiu Gabriela (11), Neagu Gabriela (12), Roșca Sorina (10), Trifan Adrian (18)

ALEXANDRIA : L. nr. 2 an I Brîndușescu Dan (25), Gr. Sc. Constr. an IV Borgovan Mihăiță (18)

ARAD : Șc. gen. 4 cl. VIII Bakonyi Mihai (19)

AZUGA : Șc. gen. cl. VII Milu Fl. (13)

BACĂU : L. G. Bacovia an I Panianopol Marius (17) L. Lucrețiu Pătrășcanu an I Botea Veronica (10), Covrig Alex. (10), Cruceanu Laurențiu (10), Nechifor Otilia (10), Nistor Petru (25), Talpolaru Nelu (10)

BAIA DE ARAMĂ : Șc. gen. cl. VIII Iovan Mioara Ecat. (10), Predescu Tatiana (10), Spineanu Isabela (10)

BAIA MARE : L.I.C.M an I Toporan I. (10), an II Alexandru Vasile (11), Baiaș Dorel (10), Chereches Gh. (10) Plathy Gh. (10)

BAGACIU : Șc. gen. cl. VIII Böhm Hermann (21) Halmen Hans (12)

BĂLCEȘTI : L. cl. VIII Budescu I. (11), Marinescu Gabriel (12), Panait M. (13), Porojan Alex. (13)

BISTRIȚA : L. Ind. Electroteh. an II Nicoară Pavel (10)

BÎRLAD : L. Gh. Gheorghiu Dej an I Drăgan Gabriela (13), Dumitrașcu Violeta (11) Hîrțanu Iuliana (10) Lecataș Eusebiu (12) Onose Virginia (12), Panaitescu Adriana (12) Popescu Liviu (12) Roșca I. (10) Toporaș Marlena (11) Vîntu El (11).

BRAD : L. Avram Iancu an I Codreanu St. (11), Csernatni I (11).

BRAȘOV : Șc. gen. 5 cl. VII Fota Octavian (11)

BRĂILA : Șc. gen. 7 cl. VIII Banu Romulus (12) Ciobotă Crist. (11) Șc. gen. 8 cl. VIII Crestez Mihail (26) L. N. Bălcescu an I Vasiliu Alin (11) L. Panait Istrati an II Piripiliu Marian (11)

BUCUREȘTI : Șc. gen. 55 cl. VIII Pană Gh. (19) Șc. gen. 139 cl. VII Cuș Gabriela (10) Șc. gen. 193 cl. VII Țopa Ionuț (21) L N. Bălcescu an I Angelescu M. (14), Stănescu Ed. (10) L. D. Cantemir an I Hanganu Andrei (24) L. I. L. Caragiale an I Popovici Fl (30), an II Curtescu Mihai (13) L. Dr. P. Groza an I Moldoveanu Cornelia (10) L. I. Neculce an III Flueraru Cătălin (11) L. G. Șincai an I Bistriceanu Eleodor (20) L. N. Țonitza an II Roșu Beatrice (13) L. M. Viteazu an III Fuioagă Liliana (10) L. A. Vlaicu an I Cîcu Alex. (14) L. Electr. nr. 3 an III Secașiu I. (10) L. Electr. și Fiz. an I Bucur Aura (16) Simion Dorin (15)

BUZĂU : L. Ind. Constr. an III Dumitrescu Decebal (11)

CARACAL : L. an I Stancu Carmen (10)

CIOROGIRLA : L. Agr. Ind. an I Coman Florea (10), Ghiță Gh. (11)

CÎMPINA : L. N. Grigorescu an I Ioniță Alex. (12)

CLUJ-NAPOCA : L. N. Bălcescu an III Weiss Alex. (11) L. Em. Racoviță an I Cristea Tiberiu (13) Gavriș Anca (12) an III Brașovan Cornel (15) L. nr. 15 an I Thomas Roth (14

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

L. Pt. Informatică an I Man Vasile (15) Mărginean Sansa (12) Rusu Vasile (10) Samu Zică (10) an II Mîndraș Liviu (11) an II Ilea I. (14) Lupu Eugen (21) Moș Anton Marius (10)

CONSTANȚA: L. Mircea cel Bătrîn an I Apostol Marius (10) Caragicu Mariana (13) Ceară Aida (11) Gafton Alina (14) Mardale Aurelian (11) Muhcină M. (20) Petac Eug. (18) Roșu M. (12) Stravrositu Aurora (15) Trandafir Carmen (10) Vișteanu Victor (10).

CRAIOVA: Șc. gen. 15 cl. VII Dumitru Mariana (14) Șc. gen 21 cl, VIII Sfîntul El. (11) Sgaibă Mihaela (13) L. N. Bălcescu an I Cîrstea Marius (10) Ionescu Em. (12) Peteu Marcel (10) Vava Crist. (14) L. Frații Buzești an I Moraru Alex. (15).

DEJ: L. nr. 2 cl. VIII Ardeleanu Xenia (11) Cojocaru Diana (10) Farkaș Ariana (10) Ferenț Mihaela (10) Filip Voichita (10) Marincaș El (11) Miheștean Gianina (11) Oprea Simona (10) Peter Fey (11) Pop Rodica (11) Prunduș P. (10) Prunean Cornel (10) Sicoe Corina (10) Someșan Olga (10) Terpe Adriana (11) Tîrnovan Radu (10) Tudoran Dtr. (11) an I Mirea Ov. (10) Mureșan Nelu (11) Peter Silviu (10) Retegan I (10) Rusu Crist. (11)

DROBETA TR. SEVERIN: L.I.C.M. an III Murgilă I. (11) Roată Dtr. (10) Topor Dtr. (13)

FOCȘANI: L. Al. I. Cuza an III Epingeac Liliana (10) L. Unirea an I. Burchi Mihai (14) Mocanu Epaminonda (14) Mocanu Mihai (10) Patraș Marius (11) Varvara Luigino (12).

GALAȚI: Șc. gen. 19 cl. VII Gheorghe Gabriela (11) L. Alex. I. Cuza an I Bejan Valentina (14) Benea Daniela (16) Cristea Daniela (14) Dima Emilian (14) Dima Gabriela (12) Ghiliman Emilia (12) Manea Mitriță (15) Moravela Doina (10) Nicolau Viorel (10) Panait Laurențiu (15) L.I.I.A. an I Călin Dan (12) Marin Jenică (10) Mitu Costică (10) Mocanu Paul (10) Purice Ghiorghiță (10) Sava Ioniță (11) Axente Ileana (12) an III Constantin I. (13) Cristian Cezarina (10) Dinu Dtr. (14) Dobre Vasile (10) Iordache Teodora (11) Pădurice Ecat. (12) Toader Const. (12) an IV Căpățînă Anișoara (10)

GĂIEȘTI: L. Ind. Chimie an III Mielușică Doina (10) an IV Bucur Marin (10) Nica N. (12) Trandafir Gh. (10) Vasile I. (10)

GIURGIU: Șc. gen. 4 cl. VII Bealcu Daniela (11) L. nr. 2 an I Tănăsescu Viorel (11).

HUNEDOARA: L. nr. 2. cl. VIII Ivanciuc Ov. (10) Pașalega Luminița (13)

IAȘI: L. C. Negruzzi an I Agache Cătălin (25) Negru Victor (11) Stancu I. (31) Tuleașcă I. (13) an III Petrovici Cornelia (10) L. M. Sadoveanu cl. VIII Ionescu Laurențiu (10) an I Roisman Willy (16) L. Elctr. nr. 1 an I Zigman Gheoghiță (10)

MEDGIDIA: L. N. Bălcescu an III Lucaci Adrian (12)

MOLDOVA NOUĂ: L. an I Stanoievici Sava (10)

ORADEA: L. Em. Gojdu an II seral Vanca Vasile (12) L. nr. 13 an III Negruțiu Dan (22) L. nr. 4 an III Crilic Em. (12)

OORLEȘTI: Șc. gen. 1 cl. VIII Roșianu El (10)

PITEȘTI: Șc. gen. nr. 2 cl. VIII Urse Roxana (10) L. N. Bălcescu an I Ștefan Cristian (11) Tătaru Viorel (11) L. Electroteh. an I Boroi Mariana (10)

PLOIEȘTI: L. mec. nr. 2 an II Mitrescu Cristian (25) L. Chimie an I Hladnic Adriana (13) L. M. Viteazu cl. VIII Ionescu Marius (14) Liviu Isai (11) Mîndrican Marius (11) an I Alexandrescu Paul (13) Andronic Mihaela (10) Anghel Marian (20) Anghel Paul (18) Avram Ed (11) Bică Dragoș (12) Burada I. (11) Cârciumaru Dănuț (13) Chirion Gabriela (11) Chițu Camelia (11) Ciornei Gabriel (17) Cismaru Carmen (10) Coca Cătălina (15) Costache Crist (12) Damian Liana (15) Dinu Mihaela (11) Dumitrache Const. (12) Dumitrescu Dan (16) Ghinea Dragoș (16) Ghiță Fl. (17) Gorneanu Marius (27) Grigorescu Costin (12) Ionescu Daniela (13) Ionescu Marian (12) Iorgulescu Carmen (12) Isai Const. (10) Manolache Iolanda (12) Marin Iolanda (16) Matache Dtr. (11) Matiș Crist. (10) Măcălău Daniel (13) Micu Budișteanu Mihai (22) Mihăilescu Anca (11) Militaru Dragoș (12) Morariu Camelia (11) Mușat Gabriel (12) Năstasă Laurențiu (17) Neacșu Lucreția (11) Nedelcu I. (15) Nicolae Anca (15) Oancea Marta (16) Oprica N. (11) Pantea Cezar (13) Petrescu Simona (17) Piță Carmen (14) Popa Alex. (21) Popescu Corina (11) Popescu Daniel (12) Popescu Maria (21) Popa Marian (15) Radovan Cecilia (11) Radu Victoria (14) Savu Daniel (23) Tudor Radu (10) an III Hodor Daniel (10)

POIENARII APOSTOLI: Șc. gen. cl. VII Gaicea Dtr. 12) Manole Nicoleta (12) Nițu Georgeta (12) Radu P. (12) Soare Vasilica (12) Stănică Cornelia (12) Stoica Dorin (12) Tatomir Maria (12)

PUCIOASA: L. an I. Vintilescu Cristian (22)

RÎMNICU SĂRAT: L. Alex. Vlahuță an III Anghel Viorel (14)

RÎMNICU VÎLCEA: Șc. gen. cl. VIII Popescu Tr. (10) Tudose Dan (12) L. N. Bălcescu an I Bunea Fl (10) Mihai Dan (10) Văduva Eug. (17) L. V. Roaită cl. VIII Bratu Daniel (10) L. Ind. Energ. an I Băjan Gervend (14) Bălășel Adrian (15) Broscaru Cătălin (20).

SALONTA: L. Arany Ianos an III Benczik Elemer (12) Boldi Ștefan (10).

SIBIU: L. Gh. Lazăr an I Barboș Cornelia (10) Cristea Fl (12) Gheție Petru (13)

STREHAIA: L. cl. VIII Popescu Camelia (17)

TIMIŞOARA : L. nr. 1 an III Gherdan Mircea (15) Hâncu Mircea (17) Slavici Titus (17) Viorel Dorin (20)

TÎRGOVIŞTE : L. Ind. Metalurgic an I Bărboiu Gh. (12)

TG. JIU : Şc. gen. 4 cl. VIII Răduţoiu Nicoleta (15) L. Tudor Vladimirescu an I Hortopan Daniela (11) L. Economic an I Floricău Vergica (10) Luminaru M. (10)

TULCEA : L. Spiru Haret an I Belc Viorel (10)

TURDA : L. M. Viteazu an III Pop Marius (13)

VĂLENII DE MUNTE : L. N. Iorga cl VII Dumitru Corina (10) Nicolescu Marian (10) Stoicescu Daniel (10).

ZALĂU : L. an I Moldovan Ludovic (11) Gr. Şc. an III Criste Jenica (10)

CĂTRE REZOLVITORII DE PROBLEME

Soluţiile problemelor propuse în Revista de Fizică şi Chimie se iau în consideraţie **numai** dacă îndeplinesc următoarele condiţii :

1. Să fie bine rezolvate.

2. Să fie clar redactate, împreună cu textul şi numărul problemei, cu figura, fiecare pe o foaie separată, semnată cu numele, clasa, şcoala, localitatea.

3. Să întrunească numărul de minimum 10 soluţii bune într-un plic.

4. Să răspundă problemelor propuse în ultimele trei numere apărute.

5. Să fie însoţite în plic de o foaie de hîrtie pe care să fie scris numele, clasa, şcoala rezolvitorului şi numele problemelor rezolvate în ordine crescătoare **(borderou).**

Problemele de chimie se trimit în plic separat de cele de fizică şi pe plic se specifică clar : „Probleme de chimie" sau „Probleme de fizică".

7. Elevii claselor VI—VIII şi an I licee pot trimite soluţii la problemele care au specificaţia : „E :" înainte de numărul problemei. Elevii anilor I—IV licee şi studenţii pot trimite soluţii la problemele care au indicaţia „L :" (probleme propuse pentru liceu) sau indicaţia „C :" (chestiuni de examen). Nu se iau în consideraţie soluţiile la problemele elementare trimise de elevii de liceu (an II—IV).

Tirajul fiind limitat, **R.F.C.** *se trimite mai întîi abonaţilor şi de aceea rugăm colaboratorii noştri să se aboneze.*

Preţul este de 18 lei pe un an. Abonamentele se fac prin oficiile poştale locale pînă la 15 ale fiecărei luni.

Cititorii din străinătate se pot abona prin ILEXIM — Departamentul Export-Import Presă, P. O. Box, 136—137 — telex : 11226, Bucureşti, str. 13 Decembrie nr. 3.

I. P. Informaţia c. 1728

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV APRILIE 1977

4

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 4 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Pot influenţa fenomenele cosmice dezvoltarea vieţii?-de ing. *Leonid Tocaci*, prof. *Dumitru Manda*, Giurgiu (continuare din R.F.C. nr. 3/1977) 73
2. Scurt istoric despre Muzeul Tehnic „Dimitrie Leonida" din Bucureşti de ing. *Ioan Mozes*, Bucureşti 77
3. Polimeri reticulaţi de asist. *Ionescu Magdalena*, Bucureşti . . 79
4. Pentru cercuri de chimie: Analiza organică elementară de lect. *Salló Ervin* şi stud. *Jumanca Floarea*, Timişoara 81
5. NOTĂ privind determinarea echivalenţilor în reacţiile de tip REDOX de prof. *Ilie Ştefan*, Ploieşti 83
6. La 200 de ani de la naşterea marilor fizicieni Gauss şi Oersted de prof. *N. Calinicenco*, Iaşi. 84
7. Soluţii ale problemelor de creativitate apărute în R.F.C. nr. 2/1977. 85
8. Probleme întrebări de prof. *Iunian Chelu*, Bucureşti 85
9. Probleme rezolvate (C: 922,23,24,25,26,28,29,30,31,32,33; L:4468,67) 86
10. Chestiuni de examen (C: 967—971) 90
11. Probleme propuse pentru liceu (L: 4538—4557) 91
12. Probleme propuse pentru cl. VI—VIII (E: 2923—2946) . . 95
13. Rubrica rezolvitorilor de probleme

ANUL XIV | 4 | APRILIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr. 4 aprilie 1977

POT INFLUENŢA FENOMENELE COSMICE DEZVOLTAREA VIEŢII?

(continuare din R.F.C. nr. 3/1977)

de ing. *LEONID TOCACI* şi prof. *DUMITRU MANDA*, Giurgiu.

S-au calculat toate relaţiile matematice ce există în raport cu schimbarea timpului între datele cuprinse pe o perioadă de la minus patru la plus cinci zile la o valoare de 3 creşteri pe zi. Fig. 10 arată rezultatele. Valoarea variabilei de timp Δt ale datelor chimice (testul lui Piccardi P) în relaţie cu datele biologice (ritmul de creştere al grîului) este arătat pe abscisă. Ordonata t (valoarea lui Student pentru 18 grade de libertate) este o funcţie ce reprezintă probabilitatea corelaţiei.

Claritatea rezultatelor obţinute este uluitoare.

Nu numai că a fost găsit un vîrf ascuţit corespunzător unui timp de + 21 ore, dar complet neaşteptate sînt cele 4 repetări zilnice ale intensităţii în descreştere, menţionate

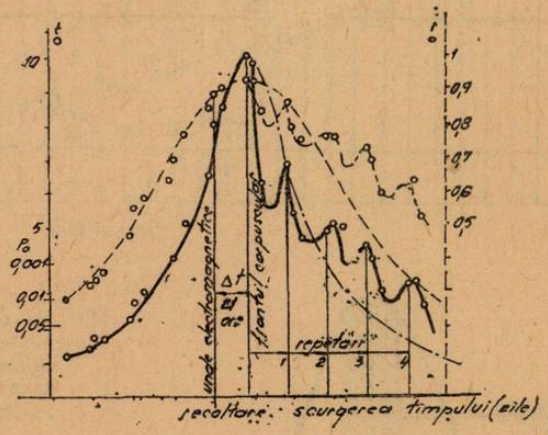


Fig. 10

mai sus. Aceasta arată că, creşterea grîului trebuie să fie direct influenţată de către radiaţiile electromagnetice de origine cromosferică, în timp ce testul chimic al lui Piccardi trebuie să fie sensibil la emisiunile corpusculare date de aceiaşi sursă sau la efectele secundare produse de ele în ionosfera pămîntului. Fig. 11 prezintă paralelismul variaţiilor în timp ale greutăţii răsadurilor droaspete şi ale indicelui P pentru activitatea solară (intensitatea celor 2 fenomene sînt reprezentate într-un interval de la 0— 100 cu scara indicelui P intenţionat inversată). Corelaţia negativă arată că, creşterea grîului este mai mare atunci cînd indicele P este mai mic. Activitatea solară provoacă o încetinire a creşterii.

În fig. 12 este reprezentată corelaţia cu coeficientul de variabilitate „C" care afectează ritmul creşterii. Activitatea solară reduce uniformitatea creşterii unei plante!

Curba lui Gauss din fig. 13 reprezintă în cazul nostru freevenţa distribuţiei greutăţii răsadurilor proaspete de grîu cu o vîrstă de 14 zile. Aceste valori ale greutăţii variază în jurul unui maxim „M". Dispersia este caracterizată de către abaterea admisibilă „S". Dacă

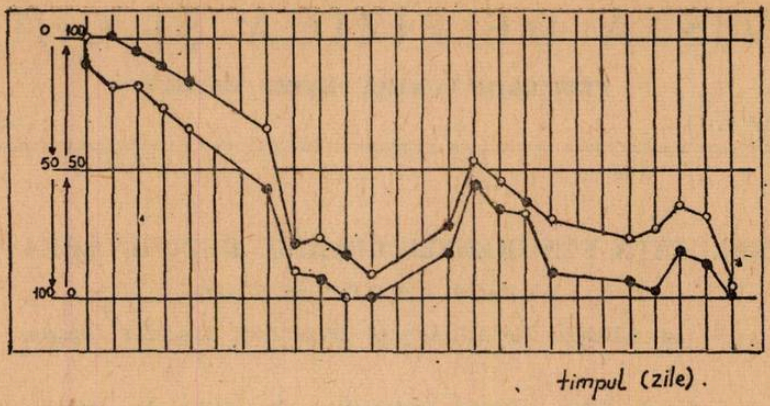


Fig. 11

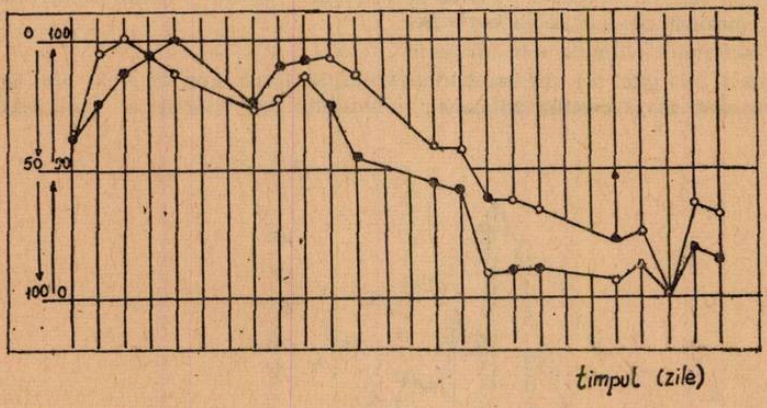
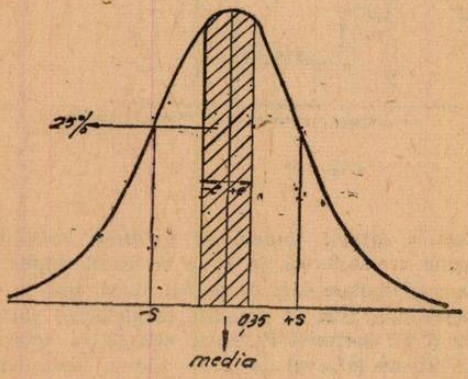


Fig. 12



M = maxim
S = abaterea admisibilă
e = domeniul de selectare

Fig. 13

răsadurile sînt sortate şi se aleg numai acelea care diferă de greutatea medie cu aproximativ de e = 0,3S atunci vor fi reţinute numai 25% din răsadurile totale, cele selectate astfel, vor avea o greutate identică.

Aspectul ritmului de creştere al grîului este reprezentat grafic în fig. 14 ca o funcţie simplă de timpul în care grîul a crescut, toţi ceilalţi factori rămînînd constanţi. În ordonată este luată valoarea greutăţii răsadului proaspăt exprimată în mg pe răsad. În abscisă este luat intervalul de timp între însămînţări (o zi în mod normal şi 3 zile la sfîrşit de săptămînă).

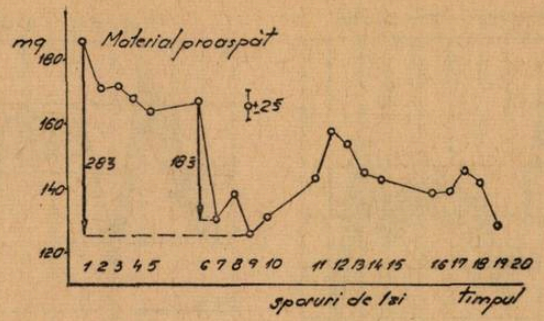


Fig. 14

Valorile diferite obținute între ritmurile de creștere a două însămînțări succesive nu pot fi explicate din punct de vedere statistic și nu pot fi puse pe seama întîmplării. Ele pot fi explicate numai ca un efect legat de timp.

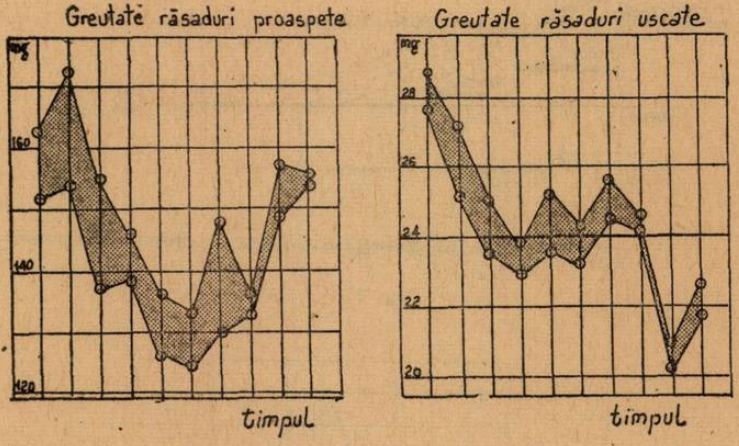


Fig. 15

În figura 15 este prezentată productivitatea a două răsaduri concurente în funcție de timp. Timpul este un factor biologic care trebuie neapărat luat în considerație.

Paralelismul variațiilor în timp al uniformității ritmului de creștere dat de două răsaduri concurente este indicat în fig. 16.

În fig. 17 este reprezentată diagrama emisiunii solare în timpul erupției cromosferice a soarelui. În partea de jos sînt arătate efectele acestei emisiuni așa cum sînt înregistrate de către stațiile geofizice în timpul furtunilor geomagnetice. ESS (efectul de scînteiere al soarelui) este o perturbație scurtă și puternică datorită radiațiilor electromagnetice emise în timpul erupțiilor solare.

Fig. 18 reprezintă un fapt cert: Corelația matematică optimă este obținută atunci cînd datele rezultate prin testul chimic al lui Piccardi sînt cu 21 ore în urma datelor rezultate din punct de vedere biologic. Această diferență de timp este exact diferența de timp între momentul ajungerii pe pămînt a radiațiilor corpusculare, numit de fapt vîntul solar, în urma radiațiilor electromagnetice. Repetările zilnice ale vîrfurilor pot fi socotite ca o urmare a rotației pămîntului în șuvoiul de particule corpusculare ale vîntului solar („t" este o funcție statistică ce reprezintă probabilitatea corelației).

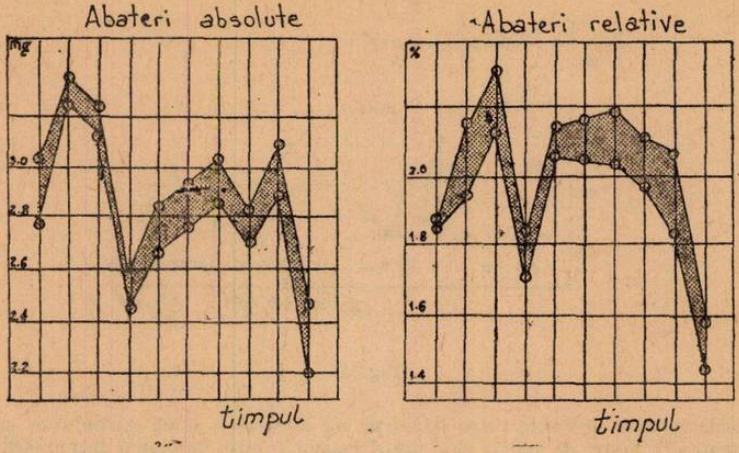


Fig. 16

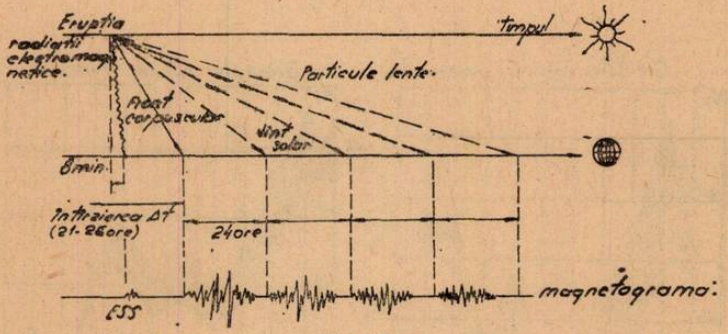


Fig. 17

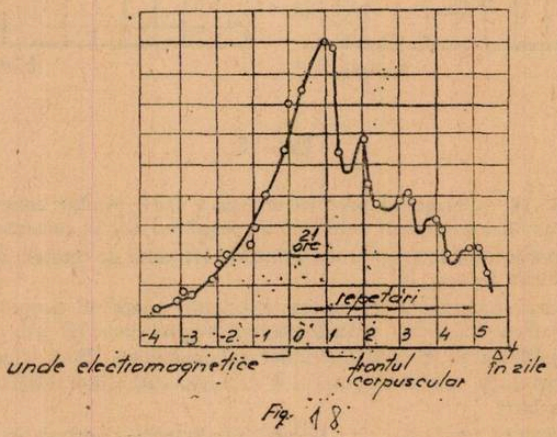


Fig. 18

CONCLUZIE.

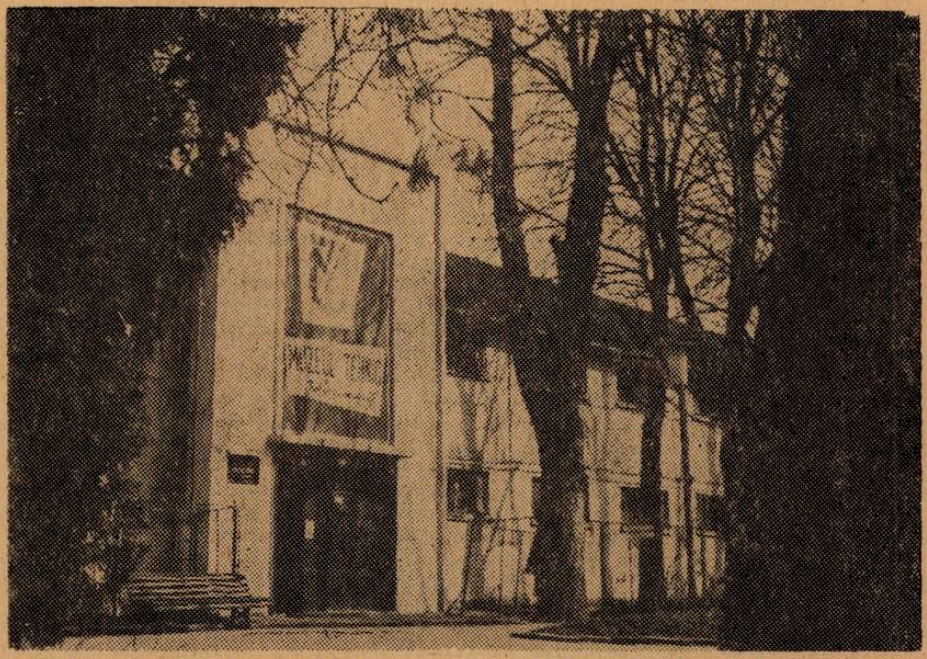
Efectele biologice apar ca datorate radiațiilor electromagnetice care însoțesc erupțiile solare, în timp ce testul chimic (P) apare ca influențat de emisiunea corpusculară corespunzătoare.

SCURT ISTORIC

despre Muzeul Tehnic „Prof. ing. Dimitrie Leonida" din București și rolul acestuia în educarea și îndrumarea tineretului spre știință și tehnică.

Acest lăcaș de înaltă cultură tehnică a fost fondat în urmă cu peste 68 de ani (1909) de eminentul om de știință și patriot Prof. ing. Dimitrie Leonida — pe lîngă prima Școală de electricieni și mecanici din țară, înființată tot de D-sa, într-un local din str. Primăverii (Mendeleev) care cuprindea doar două încăperi.

D. Leonida a fost inspirat în această nobilă acțiune de participarea sa în perioada cînd era student la Charlottenburg, la deschiderea Muzeului tehnic german de la München care a avut loc în 1906.



Fațada Muzeului Tehnic „Prof. ing. D-trie Leonida" din București — Parcul Libertății

Primul muzeu tehnic din lume a fost deschis la Paris în anul 1802 la Conservatorul Național de arte și meserii (Conservatoire National des Arts et Metiers), care a fost urmat apoi de Muzeul de Știință (Science Museum) din Londra, deschis în anul 1857, de Muzeu Politehnic din Moscova inaugurat în anul 1872, de Muzeul de Tehnologie din Varșovia înființat în 1875, după care a urmat cel de la München etc., Muzeul Tehnic din București înscriindu-se printre primele zece muzee de acest gen din lume.

În anul 1933, cu ocazia organizării „LUNA BUCUREȘTIULUI" Muzeul tehnic s-a mutat în actualul pavilion din Parcul Libertății (fig.).

În anul 1951, D. Leonida donează statului — respectiv Ministerului Energiei Electrice — întreaga colecție de peste 3 000 de obiecte și biblioteca personală ce numără cca 20 000 volume, majoritatea lexicoane, enciclopedii etc. din domeniul istoriei științei și tehnicii.

Funcționalitatea și rolul muzeului, de la început, a fost orientată spre două activități deosebite :

a) Activitatea de cercetare a istoriei științei și tehnicii care cuprinde achiziționarea, depozitarea, prezentarea prin difuzarea cunoștințelor despre obiect „martor" devenit patrimoniu — prin lucrări monografice de cercetare care se și editează — care să impresioneze pe vizitator răscolindu-i un sentiment de admirație și respect pentru creațiile geniului uman, ilustrînd astfel drumul greu parcurs de tehnică și știință în care fiecare națiune mică sau mare și-a adus contribuțiile sale, dobîndind și unele priorități cu care se mîndrește, muzeul tehnic din Capitală evidențiind în mod deosebit contribuțiile și prioritățile românești în fiecare perioadă și ramură tehnică. Cercetările asupra trecutului istoric al tehnicii a devenit o adevărată arheologie industrială.

b) Activitatea desfășurată cu un pronunțat caracter didactic, în special în rîndul tineretului, pentru muncă, cercetare și îndemn pentru politehnizare, acum mai mult ca oricînd în Cincinalul 1976—1980, caracterizat „Cincinalul revoluției tehnico-științifice".

În urma unei ample analize a sectoarelor experimentale din cadrul muzeului nostru a rezultat conform tabelului de mai jos, că în prezent, în muzeu se pot realiza între 10—80% din demonstrațiile prevăzute în programa analitică școlară pe diverse specialități astfel:

Nr.	Capitolul de specialitate	Școli de cultură generală (%mat. acoperit)	Licee de specialitate (% mat. acoperit)
1	Mecanică teoretică	cl. VI, VII, VIII=30%	an. I =10%
2	Fizică moleculară și căldură	cl. VI,VII,IX =20%	an. II =20%
3	Electricitate	cl. VII, VIII =80%	an. III =60%
4	Unde electromagnetice	cl. VIII =20%	an. III =30%
5	Noțiuni de fizică atomică	cl. X, XII =60%	an. IV =60%
6	Electrotehnică și mașini electrice	—	an. I—IV =70%

De menționat că în majoritatea ca zurilor exponatele sînt însoțite de planșe demonstrative și planșe cu secțiuni, precum și diagrame privind funcționarea și caracteristicile lor.

Pentru studenți, colecțiile de mașini vechi și noi, oferă în unele ramuri o imagine completă a drumului anevoios parcurs de tehnică și știință, informînd astfel pe viu pe viitorii ingineri, fizicieni, tehnicieni etc. asupra realizărilor obținute în domeniile respective.

c) Ca urmare a programului de măsuri lansat de Congresul educației politice și al culturii socialiste, muzeul organizează în colaborare cu Institutul de Cercetări Pedagogice și Psihologice un micro sector cu ultimele invenții realizate și brevetate la noi în țară, care au fost prezentate la diverse tîrguri internaționale și au obținut diverse premii și medalii, în acest sector vor lucra—într-o primă etapă—un număr mai restrîns de tineri pionieri, studenți, „inteligențe tehnice tinere" depistate care au dobîndit pînă în prezent cel puțin 1—2 brevete de invenții. Astfel se stimulează spiritul de creativitate tehnică al tineretului de care țara noastră are atîta nevoie acum mai mult ca oricînd, în Cincinalul revoluției tehnico-științifice.

Muzeul tehnic dispune în prezent de 13 sectoare, cuprinzînd cele mai importante ramuri ale științei și tehnicii ca: 1. Istoricul mecanicii; 2. Magnetism, electricitate, descărcări în gaze; 3. Industria minieră extractivă; 4. Industria petrolieră; 5. Căldură, termotehnică; 6. Istoricul iluminatului în evoluție; 7. Telecomunicații, Radio—TV și Cinematografie; 8. Chimie (incomplet); 9. Hidraulică și hidroenergetică; 10. Electrotehnică și mașini electrice; 11. Aviație și cercetarea spațiului cosmic; 12. Mașini industriale și de forță; 13. Energetică de diverse forme. 14. În curs de organizare sectorul de Fizică atomică. 15. În perspectivă:

a) Protecția muncii și a mediului ambiant, igiena muncii

b) Arhitectură, construcții și sistematizare.

Muzeul deține în prezent peste 5.000 de exponate „patrimoniu" din care peste 20% sînt în funcțiune și se pot prezenta unele demonstrații.

Printre exponatele de mare valoare pentru istoria științei și tehnicii existente în muzeu amintim:

1. Automobilul aerodinamic Persu; 2. Generatorul Brush; 3. Stația de radio Băneasa; 4. Suflanta Skoda; 5. Cilindrul mașinii cu abur Assan; 6. Generator de abur Vuia tip 340; 7. Moara țărănească cu făcaie; 8. Turbina hidraulică Girard; 9. Dinam Edison; 10. Lunohod; 11. Modulul lunar; 12. Autoturism „Garden-Serpollet"; 13. Mașina cu aer cald; 14. Primul tip de telefon folosit în România; 15. Aparat de proiecție Pathé-Paris; 16. Instalație telegrafică Hughes; 17. Autoturism cu motor electric; 18. Vagon de tramvai cu cai; 19. Motor de avion K 14; 20. Turbina hidraulică tip Kaplan; 21. Pompa cu abur pentru incendiu; 22. Turbina Pelton; 23. Abaca lui Pascal; 24. Mașina de scris „Mignon"; 25. Mașină de tipărit „Actien Geseltschaft für schriftgessen maschinen offenbach"; 26. Tractor IAR—22 secționat 27. Cazanul Vuia-Brola.

În încheiere ținem să amintim cititorilor că articolul de față este primul dintr-o serie de monografii și biografii menită să prezinte date din istoria științei și tehnicii și să evidențieze contribuțiile și prioritățile românești în acest vast și interesant domeniu, invitîndu-vă totodată să le și vizionați în cadrul muzeului nostru.

Ing. *IOAN MOZES* București,

POLIMERI RETICULAŢI

Asistent *IONESCU MAGDALENA*, A.S.E. Bucureşti

Polimerii reticulaţi sînt polimerii la care catenele macromoleculare sînt unite prin legături covalente, alcătuind o singură moleculă *„gigant"*, fără margini. În asemenea cazuri nu avem molecule de dimensiuni finite şi astfel noţiunea de macromoleculă îşi pierde sensul fizic. Este de subliniat faptul că dintre toate legăturile chimice numai cele covalente sînt capabile să formeze structuri spaţiale determinate, ireversibile. Legăturile ionice şi de coordinaţie sînt labile şi pot forma structuri spaţiale reversibile ca de pildă în ionomeri sau în polimerii de coordinaţie.

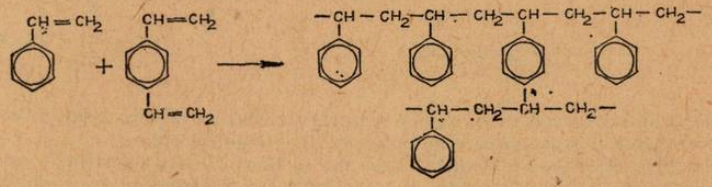
Polimerii reticulaţi ocupă o treaptă intermediară între polimerii cu structură liniară şi cei cu structură tridimensională. La un grad de reticulare avansat polimerul reticulat trece în polimer cu structură tridimensională.

Polimerii reticulaţi se obţin fie direct în procesul sintezei, prin copolimerizare şi policondensare, fie pornind de la polimeri liniari la care se provoacă reticularea prin diferite metode.

Copolimerizarea este o cale universală de sintetizare a polimerilor reticulaţi care permite obţinerea unei game largi de polimeri, de la polimeri cu o aşezare mai rară a punţilor de reticulare pînă la polimeri cu o aşezare densă a punţilor. Se obţin astfel copolimeri reticulaţi şi copolimeri grefaţi reticulaţi.

Copolimerul reticulat cu importanţa practică cea mai mare, datorită faptului că este folosit în industria schimbătorilor de ioni, este copolimerul stiren/divinilbenzen (S/DVB) preparat pentru prima dată de Staudinger în 1935. (ecuaţia 1)

EC. 1

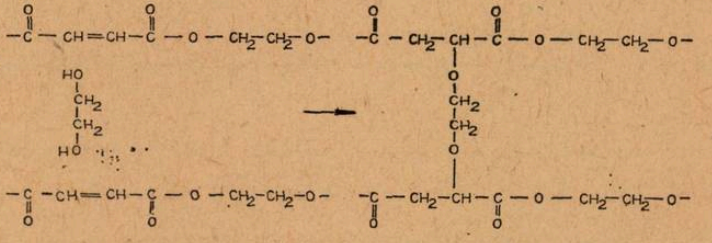


Prin dozarea conţinutului de DVB se poate dirija gradul de reticulare al răşinii. De obicei, pentru industria schimbătorilor de ioni se folosesc copolimeri ce conţin 8—12% DVB.

Copolimerii grefaţi cu structură reticulată se obţin prin polimerizarea unui monomer nesaturat în prezenţa unui polimer care conţine duble legături .De exemplu, grefarea stirenului la cauciucul natural şi sintetic.

Reacţiile de reticulare pot apare ca reacţii secundare în procesul sintezei prin policondensare a unor produşi macromoleculari. La poliesterii nesaturaţi, care se obţin prin policondensarea acizilor dicarboxilici nesaturaţi (maleic, fumaric, etc.) cu alcooli dihidroxilici (etilenglicol) reticularea apare datorită reacţiei de adiţie a etilenglicolului la dubla legătură din catenă : (ecuaţia 2)

EC. 2



apar astfel produse termorigide folosite ca mase plastice.

O altă cale de obţinere a polimerilor reticulaţi este de a porni de la polimeri liniari la care se provoacă reticularea prin diferite reacţii.

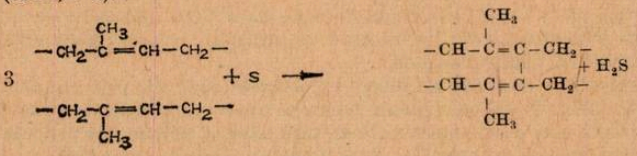
Un exemplu bine cunoscut al reacţiei de reticulare a catenelor macromoleculare liniare îl constituie vulcanizarea cauciucurilor, realizată pentru prima dată în anul 1839 de Charles Goodyear prin combinarea cauciucului natural cu sulful. S-a obţinut astfel dintr-un plastomer un elastomer.

Teoria generală a vulcanizării cauciucurilor este cunoscută sub denumirea de teoria „punţilor" şi explică procesul de vulcanizare prin formarea de punţi între catenele filiforme ale compuşilor macromoleculari ce conţin duble legături. Acest proces de reticulare a catenelor liniare conduce la structuri spaţiale care conferă noului produs proprietăţi cu totul deosebite de cele avute anterior vulcanizării.

Procesul de vulcanizare duce la apariția, în compusul vulcanizat, a unor punți între catene prin legături C—C, dacă vulcanizarea se face la cald folosind ca agenți de vulcanizare sulful, seleniul, peroxizii, diazoderivații sau prin legături C—S—C, dacă vulcanizarea se face la rece în prezența mercaptanilor sau a protocloruri de sulf.

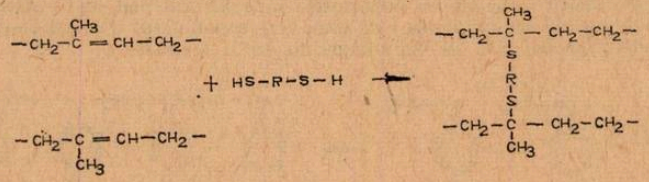
Au fost imaginate mai multe mecanisme ale reacției de vulcanizare cu sulf. S-a presupus, de exemplu, că are loc adiția unui atom sau a doi atomi de S la dubla legătură din catena macromoleculară de cauciuc, ceea ce ar fi dus la legări C—S—C, neconfirmate de spectrele în IR ale vulcanizatelor. Astăzi se consideră că dublele legături din macromoleculele cauciucurilor activează atomii de H din poziția α, are loc eliminarea de hidrogen sulfurat și formarea de legături C—C (ecuația 3).

EC. 3



În cazul cînd vulcanizarea se face la rece în prezență de mercaptani, reticularea se realizează prin adiția la dubla legătură și apariția de punți C—S—C : (Eecuația 4).

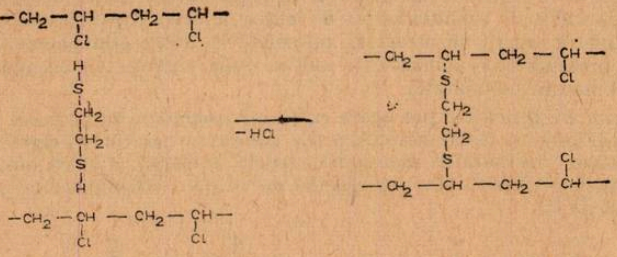
EC. 4.



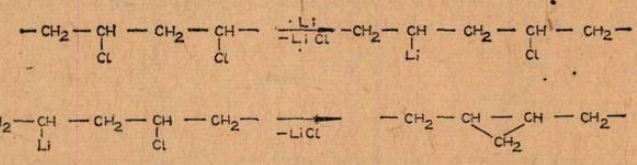
Polimerii liniari ce conțin în catenă grupări funcționale reactive pot fi reticulați prin tratarea lor cu anumiți reactivi care au rolul de agenți de reticulare.

De exemplu, reticularea PVC poate avea loc cu tiocoli lichizi (ecuația 5); printr-o reacție de metalare (ecuația 6); cu formarea de punți inter- și intramoleculare (ecuația 7)

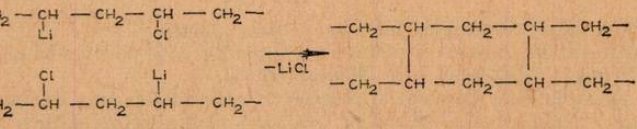
EC. 5.



EC. 6



EC. 7.



Produșii macromoleculari termoreactivi se reticulează sub acțiunea căldurii; prin încălzire se înmoaie, iar prin răcire nu revin la proprietățile inițiale deoarece la încălzire s-a produs o reacție chimică suplimentară, reacția de reticulare (ex. rășinile fenol-formaldehide, ureoformaldehidice). În industria maselor plastice această metodă de obținere a polimerilor cu structură reticulată poartă denumirea de „întărirea polimerilor".

Reticularea polimerilor liniari se mai poate realiza și cu ajutorul radiațiilor bogate în energie (X, γ, α, β) care provoacă în polimer reacții de degradare însoțite de reacții de reticulare.

Reticularea provoacă transformări structurale și chimice profunde care atrag după sine modificări ale proprietăților fizice și chimice ale polimerilor, modificări care depind de gradul de reticulare al polimerului.

Ca stare de agregare toți polimerii reticulați sînt solizi; cu creșterea gradului de reticulare devin rigizi și sfărîmicioși, deoarece în granulele de polimer apar tensiuni interne. Rigiditatea rețelei macromoleculare și tensiunea internă depind și de natura agentului de reticulare, respectiv a punților de reticulare. De exemplu, punțile $-CH_2-$ sînt mai elastice și duc la polimeri cu rigiditate și tensiune internă mai mică decît punțile formate din nuclee aromatice.

Gradul de reticulare influențează foarte mult solubilitatea polimerilor reticulați; cu creșterea gradului de reticulare solubilitatea scade. În practică, de multe ori se urmărește tocmai obținerea unei rășini cu o solubilitate mică.

Prin reticulare crește și stabilitatea termică a polimerului, respectiv temperatura limită la care are loc modificarea chimică a structurii compusului macromolecular datorită fenomenului de degradare termică (ex. rășinilor fenol—formaldehidice).

Resolul (bachelia A) are o structură liniară și se topește la 70—100°C, resitolul (bachelita B) prezintă punți de reticulare rare și este termoplastic, iar resita (bachelita C) este un polimer cu structură dens reticulată, nu se topește și la încălzire peste 300°C se carbonizează fără a se înmuia.

Compușii macromoleculari reticulați fiind termostabili sînt stabili și la degradarea chimică, aceasta probabil deoarece la acești compuși fenomenul de degradare termică nu este însoțit de o degradare oxidativă sau hidrolitică.

Polimerii reticulați pot fi supuși însă unor transformări polimer-analoge. De exemplu, copolimerul S/DVB poate fi clormetilat și apoi tratat cu amine în scopul obținerii de anioniți, rășini schimbătoare de ioni bazice.

Întrebuințările polimerilor reticulați sînt multiple și variate. Copolimerul S/DVB reprezintă materia primă pentru industria schimbătorilor de ioni.

Cauciucul vulcanizat este utilizat la confecționarea anvelopelor, a camerelor, a benzilor elastice, a garniturilor, etc. fiind un produs indispensabil multor industrii.

Polimerii fenol-formaldehidici au de asemenea un spectru larg de utilizări. Deoarece se caracterizează printr-o mare rezistență termică se folosesc ca suporți de catalizatori, pentru confecționarea de site moleculare, obiecte pentru electro- și radiotehnică, etc. Reprezintă materialul cel mai adecvat pentru protejarea rachetelor și a sateliților cosmici, deoarece ei formează în aceste condiții o peliculă de cocs, rezistentă la temperaturi înalte.

Din exemplele enumerate se desprinde concluzia că polimerii reticulați au multiple întrebuințări în diverse domenii ale tehnicii, de aceea sintetizarea lor într-o gamă cît mai largă și cu diverse grade de reticulare este o problemă importantă și încă deschisă.

PENTRU CERCURILE DE CHIMIE

ANALIZA ELEMENTARĂ ORGANICĂ

Lect. *SALLÓ ERVIN* și stud. *JUMANCA FLOAREA*, Timișoara

Analiza elementară organică, realizată pe calea combustiei uscate a substanței de analizat — adusă la o perfecțiune deosebită de F. Pregel, — este inaccesibilă demonstrației școlare. Dezagregarea pe cale lichidă a substanțelor organice și determinarea gazometrică a produșilor lor sînt metode care permit și realizarea unor experimente demonstrative școlare.

Aparatura constă dintr-un gazometru (G) construit dintr-o biuretă de 25 ml, prevăzută cu un vas de nivel (N) și umplut cu mercur. De gazometru — prin intermediul unui tub (V) încărcat cu clorură de calciu — este legat vasul de dezagregare (E). Vasul de reacție este un balonaș de 5 mlla cărui gît este prevăzut cu o umflătură laterală pentru păstrarea unuia dintre reactanți. (fig. 1)

Pregătirea probei. Pentru a evita necesitatea folosirii unei microbalanțe, se cîntăresc 0,2—0,3 g substanță (pentru determinarea carbonului s-a folosit hidrochinonă uscată în exicator) pe o balanță analitică și se diluează cu apă distilată la 100 ml într-un balon cotat. Pentru determinări se va folosi 1 sau 2 ml din această soluție. În lipsă de balanță analitică se poate recurge la folosirea unor soluții preparate din titrofixuri (de exemplu pentru demonstrarea determinării carbonului este adecvată soluția 0,5 N de acid oxalic).

Determinarea conținutului de carbon se bazează pe oxidarea totală a substanței organice cu permanganat de potasiu sau dicromat de potasiu, mai recomandabilă fiind ultima.

Modul de lucru: În vasul E se introduc 2 ml soluție de analizat. Se evaporă solventul pînă aproape la sec și se adaugă aproximativ 1—2 g dintr-un amestec de dicromat de pota-

siu şi sulfat de sodiu anhidru. Se formează un terci consistent. Se pipetează 1 ml de acid sulfuric concentrat în umflătura laterală a vasului E şi se leagă vasul E cu gazometrul. Se aduce nivelul mercurului din gazometru la nivelul zero şi se închide robinetul R, apoi se înclină vasul E în aşa fel încît acidul să curgă peste amestecul oxidant. Se încălzeşte vasul E cu precauţie să nu depăşească temperatura de 70°C şi pentru a evita astfel o eroare cauzată de degajarea oxigenului în urma descompunerii dicromatului. La început volumul dioxidului de carbon cald degajat va fi mare. Pentru a nu avea o suprapresiune în aparat se mişcă mereu vasul de nivel în aşa fel încît să nu se producă o denivelare a mercurului în cele două braţe ale gazometrului; în acelaşi mod se procedează la răcire.

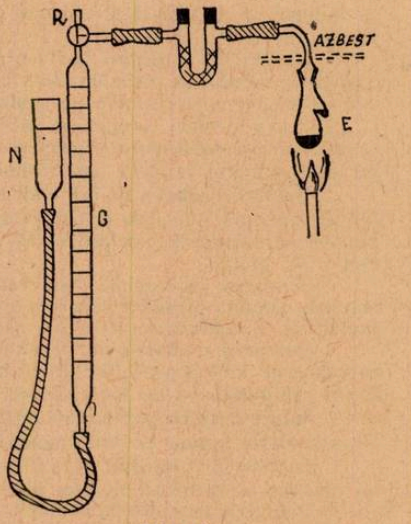


Fig. 1

Dacă proba a fost pregătită anterior, determinarea propriu-zisă durează aproximativ 5 minute. Încălzirea se face atent, apoi se reglează presiunea din aparat. Această ultimă operaţie nu necesită o atenţie deosebită astfel că profesorul poate să discute între timp cu elevii fenomenele care au loc cu ocazia acestei analize.

Din volumul de dioxid de carbon redus la condiţii normale se poate calcula conţinutul de carbon al probei, ştiind că la 1 mg C corespund 1,87 ml CO_2. După cîteva încercări pentru a forma deprinderea necesară, erorile determinărilor vor ajunge sub 1%.

Determinarea azotului. Folosim aparatul pentru determinarea carbonului, cu o singură modificare şi anume în loc de clorură de calciu, în tubul în formă de U, se pun calce sodată sau granule de hidroxid de sodiu.

Modul de lucru (după T. Takagi şi N. Hayashi): cîntărim la balanţa analitică între 1—5g de substanţă de analizat (uree, de exemplu) şi diluăm cu apă la 100 ml într-un balon cotat. Din această soluţie pipetăm 1 ml în vasul E, evaporăm solventul pînă aproape la sec şi apoi adăugăm aproximativ 0,4 g KJO_3 şi 3 ml acid fosforic (d =1,72). Legăm balonul de gazometru, aducem nivelul lichidului gazometric la zero, închidem robinetul R_2 şi încălzim pînă la începerea unei degajări puternice de gaz. În tot timpul determinării avem grijă ca prin mişcarea potrivită a vasului de nivel să evităm denivelarea mercurului în gazometru. Pentru a fi siguri că dezagregarea substanţei a fost totală repetăm încălzirea de 2 — 3 ori pînă la încetarea degajării de gaz. Citirea volumului de gaz se face numai atunci cînd constatăm o micşorare de volum cauzată de răcirea gazului, respectiv de absorbţia dioxidului de carbon de către calcea sodată.

În cazul unui compus organic care conţine C, O şi H şi care se pote oxida total atît prin metoda descrisă de noi, cît şi cu soluţie acidă de permanganat de potasiu, *hidrogenul* se poate *determina* pe cale indirectă cu ajutorul a două determinări şi anume determinînd carbonul prin metoda gazometrică descrisă de noi şi determinînd separat cantitatea de oxigen necesară pentru oxidarea totală a substanţei. Iată un exemplu:

Oxidăm rezorcina şi măsurăm volumul de CO_2 degajat (prin care se poate determina direct cantitatea de carbon) apoi titrăm permanganometric o altă probă egală cu prima şi determinăm prin aceasta necesarul de oxigen pentru oxidarea totală a rezorcinei. În conformitate cu următoarele două ecuaţii se poate determina apa formată prin oxidarea hidrogenului şi calcula cantitatea de hidrogen din probă:

$$C_6H_6O_2 + 13\ ,,O'' \rightarrow 6\ CO_2 + 3\ H_2O$$

$$C_6H_6O_2 + 13\ ,,O'' - 6\ CO_2 \rightarrow 3\ H_2O$$

Iată un exemplu numeric pentru analiza rezorcinei (pe baza determinărilor făcute de Kazay E.) Au fost cîntărite 0,284 g rezorcină şi după dizolvare s-a diluat soluţia la 100ml într-un balon cotat. Folosind 1 ml din această soluţie s-a putut determina gazometric că această cantitate de rezorcină dă prin oxidare 3,5 ml CO_2 măsuraţi în condiţii normale, cantitate căreia îi corespund 0,0069 g CO_2.

Titrînd tot 1 ml soluţie de rezorcină cu 3,4 ml soluţie 1/5 N $KMnO_4$ care conţine 0,0016 g/ml oxigen activ, se ajunge la concluzia că pentru oxidarea totală au fost necesare 0,00546 g de oxigen. Conform ecuaţiilor de mai sus cantitatea de apă formată la oxidarea rezorcinei este:

$$X = (0{,}00284 + 0{,}00546) - 0{,}0069 = 0{,}014\ g$$

Din cantitatea de dioxid de carbon și apă este posibil să se determine că în 0,00284 g rezorcină se găsesc 0,001836 g carbon, 0,000155 g hidrogen și diferența de 0,00085 g este oxigen, din care rezultă compoziția procentuală redată în următorul tabel:

Găsit	Calculat	Eroare
C 64,64%	65,46%	−0,82%
H 5,45%	5,45%	0%
O 29,91%	29,09%	+0,82%
100,00%	100,00%	—

După cum se vede determinarea directă a carbonului și determinarea oxigenului necesar pentru combustia totală oferă posibilitatea de a determina hidrogenul cît și oxigenul calculat prin diferență.

Metodele descrise nu sînt atît de precise ca metodele de analiză elementară prin combustie pe cale uscată și aplicabilitatea lor este limitată la acele substanțe care pot fi oxidate total în condițiile descrise, totuși valoarea lor didactică — prin faptul că permit demonstrarea unei metode de analiză elementară — este indiscutabilă.

NOTA
privind determinarea echivalenților în reacțiile de tip REDOX

Prof. *ILIE ȘTEFAN*, Ploiești

Pentru prepararea soluțiilor normale sau în alte situații este necesară determinarea echivalenților. Nota de față se referă la determinarea echivalenților pentru cazurile în care are loc un schimb de electroni.

1) *Echivalentul oxizilor*:

$$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2\ Fe + 3H_2O\,;\ 2Fe^{+3} \xrightarrow{+\,3\times 2e} Fe^0\,;$$

$$E_{Fe_2O_3} = \frac{M}{e} = \frac{160}{6} = 26,(6)$$ (masa împărțită la numărul de electroni transferați)

la fel $2P_2O_5 + 10\ C \rightarrow P_4 + 10\ CO\,;\ 2P^{+5} \xrightarrow{+\,5\times 2e} P^0\,;\ E_{P_2O_5} = \frac{M}{10} = \frac{142}{10} = 14,2.$

2) *Echivalentul sărurilor*:

$$2\ \overset{+7}{K}MnO_4 + 3\ H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2\ \overset{+2}{Mn}SO_4 + 3\ H_2O + 5O\,;$$

$$Mn^{+7} \xrightarrow{+5e^-} Mn^{+2}\,;\ E_{KMnO_4} = \frac{M}{5} = \frac{158}{5}$$

sau

$$2\ KMnO_4 + H_2O \rightarrow 2\ KOH + 2\ MnO_2 + 3O\,;$$ (vezi oxidarea lentă a alchenelor)

$$Mn^{+7} \xrightarrow{+\,3e^-} Mn^{+4}\,;\ E_{KMnO_4} = \frac{158}{3} = 52,66$$

$$K_2Cr_2O_7 + 4\ H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 4\ H_2O + 3O\,;$$

$$2\ Cr^{+6} \xrightarrow{+\,3e\times 2} Cr^{+3}\,;\ E_{K_2Cr_2O_7} = \frac{M}{6} = \frac{294}{6} = 49$$

Calculele de mai sus servesc la calcularea normalității soluțiilor oxidante pentru alchene, alcooli sau aldehide.

3) *Echivalentul acizilor*:

$$2\,H_2SO_4 + C \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2\,H_2O;\ S^{+6} \xrightarrow{+\,2e} S^{+4};\ E_{H_2SO_4} = \frac{98}{2} = 49$$

Numitorul reprezintă numărul de electroni primiți și nu bazicitatea acidului.

$$4\,HNO_3 + 3C \rightarrow 3CO_2 + 4\,NO + {}_2H_2O;\ N^{+5} \xrightarrow{+\,3e} N^{+2};\ E_{HNO_3} = \frac{63}{3} = 21;$$

$$\text{iar } E_{NO} = \frac{M}{3} = \frac{30}{3} = 10.$$

mai complicată este stabilirea echivalentului. În cazul reacțiilor în trepte:

Ex: I. $6\,Ag = 2\,HNO_3 \rightarrow 3\,Ag_2O + 2\,NO + H_2O;\ N^{+5} \xrightarrow{+\,3e} N^{+2};E_{HNO_3} = \frac{63}{3} = 21$

II. $3\,Ag_2O + 6\,HNO_3 \rightarrow 6\,AgNO_3 + 3\,H_2O;\ E_{HNO_3} = \frac{\text{masa}}{\text{bazicitate}} = \frac{63}{1} = 63$

Reacția totală: $3\,Ag + 4\,HNO_3 \rightarrow 3\,AgNO_3 + NO + 2\,H_2O$; $E_{HNO_3} = 84$ reprezintă suma dintre echivalentul din treapta I-a și echivalentul din treapta a II-a. (de verificat reacțiile: $Cu + HNO_3$; $Cu + H\,SO_4$; $Ag + H_2SO_4$ etc.)

Deci echivalentul unei substanțe într-o reacție totală reprezintă suma echivalenților în treptele intermediare.

LA 200 DE ANI DE LA NAȘTEREA MARILOR FIZICIENI GAUSS ȘI OERSTED

Ca să se capete cunoștințe temeinice și trainice și mai ales ca să se prindă interesul față de fizică se simte necesitatea utilizării, în procesul predării, a unor cunoștințe din istoria fizicii. Istoria unei descoperiri fundamentale trebuie să ne ducă pînă la considerarea ei și din punctul de vedere de azi asupra fenomenului cercetat.

În cazul acesta lecția capătă o atmosferă de oarecare solemnitate, mai ales dacă vom ști să redăm savantului considerat respectul față de munca sa, exprimînd admirația și entuziasmul față de talentul său, de perspicacitatea sa, perseverența și puterea sa de muncă.

Însemnat este să nu enumerăm aceste descoperiri, ci să arătăm cum fiecare din ele a explicat faptele cunoscute mai înainte și cum a ajutat la progresele ulterioare ale fizicii.

Iată de exemplu ne vom îndrepta spre fenomenele electromagnetice, spre experiența lui *Oersted* și teoriile lui *Gauss*.

I. La 30 aprilie anul acesta se împlinesc 200 de ani de la nașterea fizicianului german *Carl Friedrich Gauss* (1777—1855). În mecanică el a stabilit principiul celei mai mici constrîngeri, unul din principiile variaționale ale mecanicii. În electricitate și magnetism el a prelucrat teoria potențialului electric și magnetic. Tot el a dat, în anul 1833, sistemul absolut al unităților electromagnetice, sistemul C.G.S., pe care apoi l-a dezvoltat, împreună cu elevul său *W. Weber*, în anul 1852. În știința despre magnetismul pămîntesc, *Gauss* a creat o teorie, dată în anul 1839, în care presupune că, cîmpul magnetic pămîntesc are un potențial ce depinde de latitudinea și longitudinea locului.

Admițînd că izvoarele cîmpului magnetic sînt dispuse în interiorul Pămîntului, el deduce expresia potențialului magnetic pentru orice punct de pe suprafața Pămîntului sub forma unui șir, dispus după funcții sferice. Această teorie matematică a cîmpului terestru constituie continuarea directă și încheierea operei englezului *Gilbert*.

Gauss a realizat prima măsurare absolută a momentului magnetic al unui magnet și a intensității cîmpului magnetic pămîntesc. De la el se trage ideia construcției magnetometrului. Pentru această măsurare, el a dat de fapt, cele două poziții principale, denumite

poziţiile lui Gauss. Electrodinamica şi-a găsit prin el o aplicaţie, într-un telegraf original căruia *Gauss* şi *Weber* i-au dat, în anul 1833, forma care utilizează numai o singură linie.

Pentru calculul erorilor el a dat metoda celor mai mici patrate.

În optică el a pus bazele construirii imaginii în diferite sisteme de lentile.

Pentru toate aceste merite deosebite, unităţii de inducţie magnetică, în sistemul C.G.S., i s-a dat numele de *gauss*, cu simbolul Gs.

II. La 14 august 1777 s-a născut fizicianul danez *Hans Christian Oersted*. Cea mai vestită cercetare a sa este cea din anul 1819, demonstrarea acţiunii curentului electric asupra unui ac magnetic. Un an mai tîrziu el descoperă prezenţa unui cîmp magnetic în jurul unui conductor, străbătut de un curent electric. Această descoperire a provocat o serie, întreagă de cercetări, care au dus la formarea unei noi ramuri ale fizicii, *electrodinamica*, şi la utilizarea practică a fenomenelor de electromagnetism.

El s-a mai ocupat cu construirea unor aparate electrice de măsurare, tip galvanometru, cu magneţi în formă de potcoavă, cu care a întreprins unele cercetări în domeniul efectului termoelectric. Se stinge din viaţă în anul 1851.

În cinstea lui s-a dat numele de *oersted* unităţii de cîmp magnetic, în sistemul C.G.S., avînd simbolul Oe.

Prof. *N. CALINICENCO*-Iaşi

SOLUŢII ALE PROBLEMELOR DE CREATIVITATE

(apărute în R.F.C. nr 2/1977)

P_1 : Fe^{3+}, $C_2O_4^{2-}$. Celelalte săruri sînt precipitate.

P_2 : Încălzire, agitare, mojararea prealabilă a NaCl utilizată, schimbarea solventului în cazul în care utilizarea ulterioară a soluţiei o permite etc.

P_3 : După culoarea precipitatului apărut în reacţia dintre „$HgCl_2$" şi „$AgNO_3$" se poate stabili ce substanţă a fost substituită : pp. negru-$HgCl_2$ substituit, pp. galben-$AgNO_3$ substituit, pp.alb-$K_2Cr_2O_7$ substituit. În general, dacă se face reacţia între „a" şi „b" (d fiind substanţa care substituie pe a, b sau c), trebuie să se obţină efecte diferite în reacţiile : „a + b", „a + d", „b + d".

P_4 : Decantare, filtrare, evaporarea şi calcinarea uşoară a reziduului rezultat, centrifugare, absorbţia soluţiei cu o hîrtie de filtru după depunerea precipitatului, etc.

P_5 : Dacă în reacţia dintre „$BaCl_2$" şi „K_2SO_4" apare un precipitat alb se schimbă între ele etichetele celor două eprubete. Celelalte două etichete, despre care se ştie că dau indicaţii greşite, îşi schimbă de asemenea reciproc poziţia. Pentru celelalte cazuri posibile raţionamentul este analog.

Dacă se precizează că este suficientă o singură reacţie înseamnă că sînt îndeplinite condiţiile de mai sus, prin urmare problema va solicita numai o verificare a acestor condiţii.

P_6 : Se poate adăuga apă ; se face o probă martor ; se adaugă o substanţă insolubilă în apă şi solubilă în benzen sau insolubilă în benzen şi solubilă în apă (de preferinţă colorată) atunci cînd o anumită fază nu interesează, etc.

Studenţii : *CORNEL RADU* şi *IFTIME NESFÂNTU*, Bucureşti

PROBLEME ÎNTREBĂRI

Generalizînd un număr mare de observaţii experimentale *Le Chatelier* a formulat principiul deplasării echilibrelor :

„Dacă asupra unui sistem termodinamic aflat în echilibru se exercită acţiuni exterioare, atunci, în sistem apar procese care se desfăşoară în sensul slăbirii efectelor produse de aceste acţiuni."

Iată un exemplu de interpretare a unui proces cu ajutorul acestui principiu.

O soluţie electrolitică se află în echilibru ; numărul de molecule care se reformează este egal cu al celor care se disociază. Dacă diluăm această soluţie atunci în ea apare un proces care să slăbească efectul de mişcare a numărului de particule din unitatea de volum de solvent. Acest proces este disociaţia moleculelor întregi pînă la o nouă echilibrare. Aşa dar, diluarea stimulează disociaţia, iar concentrarea o frînează.

I. Luînd ca model exemplu de mai sus încercați să construiți o interpretare, pe baza acestui principiu, a următoarelor procese:

1. Forma generală a unei ecuații chimice la echilibru este

$$n_1A_1 + n_2A_2 \rightleftarrows m_1B_1 + m_2B_2$$

unde A_1, A_2 și B_1, B_2 sînt moleculele care intră și respectiv ies din reacție, iar n_1, n_2 și m_1, m_2 sînt coeficienții întregi ai reacției. Această reacție este exotermă de la stînga la dreapta. Dacă sistemul este încălzit echilibrul lui se deplasează spre stînga, adică o parte din moleculele B_1 și B_2 se transformă în moleculele A_1 și A_2.

2. Într-un cilindru cu piston se află un gaz în echilibru. Dacă se scoate puțin pistonul din cilindru atunci gazul se destinde pînă ocupă în mod omogen noul spațiu.

3. Într-un vas închis se află lichid în echilibru cu vaporii lui. Dacă se menține constantă temperatura și se extrage o parte din vaporii saturați, în lichid se intensifică evaporarea.

4. Prin încălzirea unei substanțe solide aflate la temperatura de topire, ea absoarbe căldură și se topește.

II Determinați, pe baza principiului lui Le Chatelier, sensul în care se deplasează echilibrul în următoarele situații:

1. În ce sens evoluează echilibrul pentru reacția

$$2H_2 + O_2 \rightleftarrows H_2O$$

dacă se extrag vapori de apă din reactor, dar dacă se mărește presiunea?

2. În ce sens se deplasează echilibrul unei soluții electrolitice cînd crește presiuna exterioară?

3. Staniul cenușiu este forma stabilă la temperaturi mai mici decît 292 K, iar staniul alb este forma stabilă pentru temperaturi mai mari decît aceasta. Cele două forme sînt în echilibru la temperatura de 292 K. În ce sens evoluează un sistem alcătuit din cele două forme ale staniului, atunci cînd este încălzit din exterior la temperatura de echilibru?

4. În ce sens evoluează un sistem alcătuit dintr-un lichid în echilibru cu vaporii lui, dacă i se menține temperatura constantă și se produce o creștere lentă a volumului acestuia?

5. Un sistem format din atomi de sodiu, ioni de sodiu și electroni se află în echilibru, la o anumită temperatură. În ce sens evoluează acest sistem dacă se mărește temperatura?

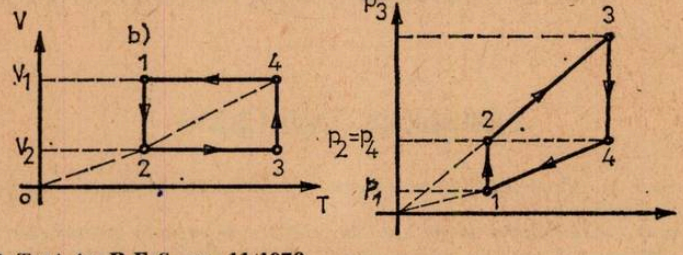
6. Într-o cavitate se află un sistem format dintr-un metal și electronii ieșiți din acest metal prin emisie termoelectronică, în echilibru la o anumită temperatură. În ce sens evoluează acest echilibru dacă se extrag electronii din această cavitate, iar temperatura rămîne constantă?

Prof. *IUNIAN CHELU*, București

PROBLEME REZOLVATE

C: 922 Text în **R.F.C.** nr. **11/1976**

a) $p_1V_1 = p_2V_2$; $p_3V_2 = p_2V_1$; $p_3 = p_1 (V_1/V_2)^2 = 25{,}0$ atm



C: 923 Text în **R.F.C.** nr. **11/1976**

$\Delta p = \dfrac{N}{V} kT$, $N = S/d^2$. Considerînd vasul sferic,

$N = 4\pi r^2/d^2$, $V = \dfrac{4\pi}{3} r^3$, deci $\Delta p = \dfrac{3kT}{rd^2}$

Luînd $r \sim 5$ cm, $T \sim 300$ K și $d \sim 3.10^{-10}$ m, rezultă $\Delta p \sim 2{,}8$ N/m²

C: 924 Text în **R.F.C.** nr. **11/1976**

$T_1 = 2\pi\sqrt{m/k_1}$; $T_2 = 2\pi\sqrt{m/k_2}$; $T = 2\pi\sqrt{m/k}$, dar $1/k = 1/k_1 + 1/k_2$ de unde

$$T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 0{,}50 \text{ s}$$

C: 925 Text în **R.F.C.** nr. **11/1976**

a) $P = \frac{1}{2}\rho Q v^2 + \rho Q g h$, dar $Q = Sv$, de unde

$$P = \frac{1}{2}\rho Q^3/S^2 + \rho Q g h = 500\text{W} + 980 \text{ W}.$$

b) O soluție evidentă, este de a lua un tub de diametru mai mare, de exemplu pentru $S = 100$ cm², se obține $P = 5$ W+ 980W. Se poate lua un tub conic cu secțiunea mică la pompă dar cu secțiune mare la înălțimea h, pentru ca energia cinetică a particulelor aici să fie cît mai mică. O soluție originală este de a lua un tub foarte scurt legat de pompă și înclinat puțin pentru ca jetul liber de apă să ajungă la înălțimea cerută. În acest caz,

$P = \frac{1}{2}\rho Q v^2$, unde $v = \sqrt{2gh}$, sau direct $P = \rho Q g h = 980$ W.

C: 926 Text în **R.F.C.** nr. **11/1976**

1. $C_1 = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$; $C_2 = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$; $C_e = \frac{\varepsilon_0 S}{2d}$

$C_1' = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \cdot \varepsilon_r$: $C_2' = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$; $C_e' = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \cdot \frac{\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r}$

$C_1' = C_1 \cdot \varepsilon_r \Rightarrow C_1' > C_1$

$C_2' = C_2$

$C_e' = \frac{2\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot C_e \Rightarrow C_e' > C_e$

2. $Q = \frac{\varepsilon_0 S}{2d} \cdot U$; $Q' = \frac{\varepsilon_0 S}{d} \cdot \frac{\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot U$

$Q' = \frac{2 + \varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot Q \Rightarrow Q' > Q$

3. $U_1 = U_2 = \frac{U}{2}$; $U_1' = \frac{1}{1 + \varepsilon_r} \cdot U$; $U_2' = \frac{\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot U$

$U_1' = \frac{2}{1 + \varepsilon_r} U_1$; $U_2' = \frac{2\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot U_2$

$U_1' < U_1$; $U_2' > U_2$

4. $E_1 = \frac{U}{2d}$; $E_2 = \frac{U}{2d}$; $E' = \frac{U}{d} \cdot \frac{1}{1 + \varepsilon_r}$; $E_2' = \frac{U}{d} \cdot \frac{\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r}$

$E_1' = \frac{2}{1 + \varepsilon_r} \cdot E_1 \Rightarrow E_1' \lhd E_1$ scade

$E_2' = \frac{2\varepsilon_r}{1 + \varepsilon_r} \cdot E_2 \Rightarrow E_2' \rhd E_2$ crește

C: 928 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

Dacă $\vec{B}$ intră în planul foii, conductoarele MP și NP se rotesc, apropiind P de MN.

Dacă $\vec{B}$ iese din planul foii, conductoarele MP și NP se rotesc, depărtînd P de MN pînă la întreruperea contactului lor.

C: 929 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

1. $f = \dfrac{f_1\left(\dfrac{n}{n_1} - 1\right)}{n - 1} = 20$ cm

2. $p' = 30$ cm, $i = 5$ cm imagine reală

3. p' oglindă $= -20$ cm
   i' oglindă $= 10$ cm imagine virtuală

4. a) $C = C_1 + C_2$
   p' sistem $= 15$ cm
   i' sistem $= 2{,}5$ cm imagine dreaptă
   b) imaginea se formează la infinit

C: 930 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

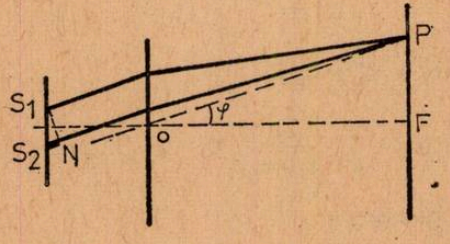
Considerăm W energia luminoasă incidentă pe prima față. Suma care se cere (în urma reflexiilor repetate pe fețele lamei) este suma unei progresii infinite care nu conține primul termen.

$$S = \frac{W\,(100 - p)^2}{100p\left(1 - \dfrac{p}{100}\right)} - \frac{W\,(100 - p)^2}{100\,p} = \frac{W\,(100 - p)}{100}\ ;\ \text{deci trece } (100 - p)\,\%$$

C: 931 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

$$k\lambda = d \sin \varphi$$

$$\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi = \frac{\mathrm{PF}}{\mathrm{OF}} = \frac{x}{f}$$



$$k\lambda = \frac{dx_k}{f}$$

$$x_k = \frac{k\lambda f}{d}\ ;\quad i = \frac{\lambda f}{d} = 2{,}945 \cdot 10^{-3}\ \mathrm{m};\quad i \approx 3\ mm$$

C: 932 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

a) $\lambda = \dfrac{h}{mv} = 1{,}656 \cdot 10^{-34}$ m

b) proprietățile ondulatorii nu pot fi puse în evidență deoarece lungimea de undă asociată lui este, ca ordin de mărime, comparabilă cu fanta.

C: 933 Text în **R.F.C. nr. 11/1976**

a $r_{n_1} = n^2 \dfrac{h^2 \varepsilon_0}{\pi e^2 m_\mu}\ ;\ n = 1,\ r = 2{,}6 \cdot 10^{-13}$ m

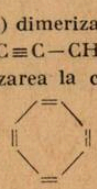
b) $E = -\dfrac{1}{n^2} \cdot \dfrac{e^4 m_\mu}{8\,\hbar^2 \varepsilon_0}\ ;\ n = 1,\ E = 2\,800$ eV

c) $\lambda = 4{,}4$ Å

L: 4468 Text în **R.F.C.** nr. **12/1976**

Se poate scrie formula hidrocarburii: C_xH_y. Ținînd cont că media geometrică a două numere este radicalul de ordinul doi din produsul lor se poate scrie $\sqrt{xy} = M/8$, unde $M = 16$ (masa moleculară a metanului); adică $\sqrt{xy} = 2$; $x = y = 2$. Formula hidrocarburii devine: C_2H_2, etina.

2) Corespondentul etinei în seria alcanilor, cu același număr de atomi de carbon este etanul $d = M_1/M_2 = 26/30 \approx 0{,}866$ (M_1 și M_2 masele moleculare ale etinei și etanului).

3) Acetilena poate fi polimerizată în următoarele feluri: a) dimerizarea la vinil acetilenă prin folosirea drept catalizatori a $CuCl_2$ și NH_4Cl, $2CH{\equiv}CH \rightarrow HC{\equiv}C-CH=CH_2$; b) trimerizarea la benzen la 600—800°C, $3CH{\equiv}CH \rightarrow C_6H_6$; c) tetramerizarea la ciclooctatetraenă sub acțiunea catalitică a cianurii de nichel la 65°C $4CH{\equiv}CH \rightarrow$  d) polimerizarea la cupren în prezența cuprului fin divizat, la 2—300°C

$$n/2(CH{\equiv}CH) \rightarrow (CH)_n, \text{ cupren}$$

4) Acetilena poate fi identificată cu soluție de hidroxid diamino argentic cînd se obține Ag_2C_2 de culoare galbenă, $C_2H_2 + 2\,[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow Ag_2C_2 + 2H_2O + 4\,NH_3$

Se cunoaște $M_{Ag_2C_2} = 239{,}6$ g. Știind că din 22,4 l C_2H_2 rezultă 239,6 g Ag_2C_2, se deduce că din 1,4 l C_2H_2 vor rezulta $q = 1{,}4 \cdot 239{,}6/22{,}4 = 14{,}975$ g Ag_2C_2 (substanță explozibilă).

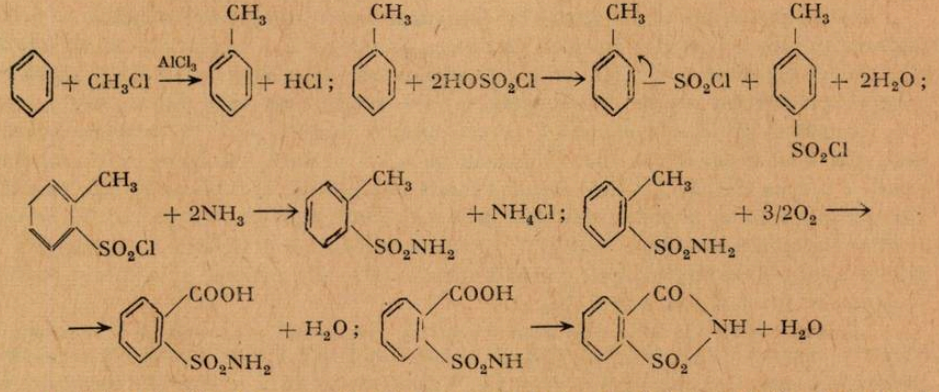
5) Lewisita se obține din acetilenă și $AsCl_3$ în prezența de $AlCl_3$, $CH{\equiv}CH + AsCl_3 \rightarrow ClCH=CHAsCl_2$ ($M_{lewisită} = 207{,}5$ g).

Știind că 207,5 g lewisită rezultă dintr-un volum molar de C_2H_2 înseamnă că 41,5 g lewisită vor rezulta din $w = 41{,}5 \cdot 1/207{,}5 = 0{,}2$ volume molare C_2H_2.

L: 4467 Text în **R.F.C.** nr. **12/1976**

I. Deoarece prima reacție este catalizată de $AlCl_3$ și unul din reactanți este un compus halogenat deducem că poate fi vorba de o reacție Friedel-Crafts și ca atare substanța A este benzenul, iar B și C sînt toluenul și respectiv acidul cianhidric. Avînd în vedere substanța nominalizată din membrul drept al celei de a doua reacții chimice tragem concluzia că D este acidul clorsulfonic, E este izomerul orto, iar F este apa. Lucrările se simplifică mult rezultînd că G este amoniacul, I este oxigenul etc.

Șirul de reacții este următorul:



II. Substanța K este cunoscută sub denumirea de de zaharină și prezintă o importanță deosebită deoarece fiind foarte dulce și nefiind toxică se folosește în alimentația bolnavilor e diabet, găsindu-se în întregime netransformată, în urină.

III. Substanța y este sulfamida acidului sulfobenzoic a cărei formulă brută este: $C_7H_7O_4NS$ ($M = 201$g). Compoziția procentuală a elementelor va fi $x_1 \approx 42\%$C, $x_2 \approx 3{,}5\%$H, $x_3 \approx 32\%$ O, $x_4 \approx 7\%$N și $x_5 \approx 16\%$S

IV. Zaharina corespunde formulei brute $C_7H_5O_3NS$ ($M = 183$ g). Știind că un mol de substanță E rezultă (stoichiometric) din 183 g zaharină, 40 moli substanță E vor rezulta din $y_1 = 40 \cdot 183 = 7320$ g zaharină $= 7{,}32$ kg. Randamentul de obținere se calculează conform raționamentului, în loc să rezulte 7,32 g, rezultă numai 5,49 kg, deci din 100 kg vor rezulta $y_2 = 100.5{,}49/7{,}32 = 75$ kg zaharină. Deci randamentul de obținere a zaharinei este 75%.

V. Pentru a obține 183 kg zaharină se consumă 2.22,4 l NH_3, iar pentru a obține 5,49kg zaharină se vor consuma $y_3 = 5{,}49.2.22{,}4/183 = 1{,}344$ m^3NH_3. Avînd în vedere randamentul se obține volumul practic de amoniac consumat pentru a obține 5,49 kg zaharină, 1,344.100/ 75 = 1,792 m^3NH_3.

CHESTIUNI DE EXAMEN *

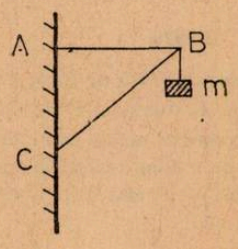
Concurs de admitere Institutul de Construcții București, iulie 1976

Subiectul teoretic:

a) Aruncarea corpurilor pe verticală de jos în sus;

b) Ecuația mișcării oscilatorii armonice: deducere.

C: 967 Un corp de masă $m = 40$ kg este suspendat ca în figura alăturată. Să se afle: a) forțele ce se exercită datorită greutății corpului de masă m în bara BC și cablul AB, dacă $AB = 0{,}3$ m și $AC = 0{,}4$ m;



b) Timpul în care corpul ajunge la sol și viteza cu care atinge solul în ipoteza că firul de susținere se rupe sub efectul greutății; înălțimea la care se află corpul față de sol este $h = 10{,}00$ m; c) Înălțimea h' față de sol la care energia cinetică a corpului în cădere liberă este egală cu un sfert din energia lui potențială în acel moment, măsurată față de sol.

C: 968 O lentilă convergentă L_1 având distanța focală $f_1 = 0{,}1$ m formează imaginea reală A'B' a unui obiect AB aflat la distanța $p_1 = 0{,}3$ m de L_1. Imaginea A'B' este obiect pentru o a doua lentilă L_2 a cărei distanță focală este $f_2 = 0{,}2$ m. Lentila L_2 este plasată la distanța $d = 0{,}55$ m față de prima lentilă și de aceeași parte cu imaginea A'B'. Se cere: a) să se construiască imaginile A'B' și A''B'' ale obiectului AB în lentilele L_1 și respectiv L_2; b) să se calculeze convergențele celor două lentile; c) să se afle distanța p_2' la care se formează maginea A''B'' față de lentila L_2.

C: 969 Un circuit serie este format dintr-un rezistor cu rezistența R și o bobină cu reactanța inductivă $X_L = 6\Omega$. Circuitul este alimentat la o tensiune alternativă cu valoarea efectivă $U = 220$ V și frecvența $\nu = 50$ Hz. Valoarea efectivă a intensității curentului este

* Se primesc soluții pînă la 28 iulie

$I = 22$ A și factorul de putere al circuitului este $\cos \varphi = 0{,}8$. Să se afle: a) impedanța Z a circuitului; b) rezistența R a rezistorului; c) inductanța L a bobinei; d) puterile aparentă, activă și reactivă din circuit.

Concurs pentru Subingineri

Subiectul teoretic:

a) Dilatația în suprafață și volumică a corpurilor solide; variația densității corpurilor solide cu temperatura.

b) A doua teoremă a lui Kirchhoff.

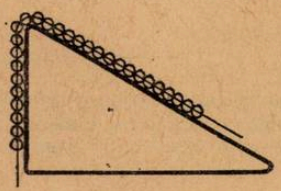
C: 970 Un autoturism avînd masa $m = 800$ kg este acționat de un motor cu putere utilă $P_u = 41{,}4$ kW și randamentul $\eta = 0{,}25$. Să se afle: a) timpul după care autoturismul, pornind din repaus, atinge viteza $v = 108$ km/h dacă pentru a atinge această viteză a parcurs distanța $S = 1{,}5$ km într-o mișcare uniform accelerată; b) consumul de benzină pe suta de km la viteza constantă de 108 km/h, știind că puterea calorică a benzinei folosite este $q = 46.10^6$ J/kg; c) valoarea coeficientului de frecare la alunecare dacă autoturismul urcă cu viteza constantă $v_1 = 36$ km/h pe o pantă ce face cu orizontala un unghi $\alpha = 30°$. Se va considera $g = 10$ m/s^2.

C: 971 Un circuit electric este format dintr-un rezistor cu rezistența $R_1 = 3\Omega$ conectat în serie cu un voltametru ce conține o soluție de sulfat de cupru. Circuitul este alimentat de la o sursă de curent continuu cu tensiunea electromotoare $E = 20$ V și rezistența interioară $r = 1\Omega$ formată din $n = 10$ elemente galvanice identice conectate în serie. Intensitatea curentului prin circuit este $I = 4$A. Să se afle: a) tensiunea electromotoare E_1 și rezistența interioară r_1 a unui element galvanic; b) rezistența R_2 a voltametrului; c) masa de cupru depusă la catod în timp de 5 ore (echivalentul electrochimic al cuprului este $k = 0{,}32$ mg/C); d) timpul în care rezistorul R_1, introdus într-un calorimetru ce conține $m_1 = 0{,}4$ kg apă la temperatura $\theta_1 = 40°$C și $m_2 = 0{,}6$ kg gheață la temperatura $\theta_2 = 0°$C, aduce conținutul calorimetrului la temperatura $\theta = 30°$C. Se va neglija căldura absorbită de calorimetru și se va presupune că nu există pierderi de căldură. Se dau: căldura specifică a apei; $c = 4180$ J/kg.grd; căldura latentă de topire a gheții: $\lambda = 334.000$ J/kg. e) rezistența șuntului cu care trebuie prevăzut un ampermetru a cărui rezistență este $R_A = 3{,}8\ \Omega$ și care poate măsura un curent maxim $I_A = 0{,}2$A pentru a măsura o intensitate maximă egală cu intensitatea curentului din circuitul dat.

Concurs pentru Ingineri

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L: 4538. Un lanț omogen este așezat pe un plan înclinat, ca în figură. În ce poziție



trebuia pus fără să alunece într-o parte sau în alta atunci cînd se neglijează frecarea?

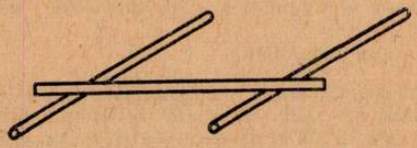
Prof. *Chelu Iunian*, București

* Se primesc soluții pînă la 28 iulie

L : 4539 În cît timp poate fi adus de la viteza zero la viteza v un corp de masă m, dacă este acționat la o putere constantă P, iar frecarea are o valoare constantă F_r? Care este viteza maximă la care poate ajunge acest corp? În cît timp de la pornire se poate atinge viteza maximă?

Prof. *Chelu Iunian*, București

L : 4540. Sprijiniți o riglă pe două creioane așezate paralel, într-un plan orizontal, ca în figură, și încercați să apropiați aceste creioane de centrul riglei. Veți constata că nu este



posibilă apropierea simultană a celor două creioane, ci numai succesiv. În timp ce unul se apropie celălalt rămîne fix în raport cu rigla, apoi celălalt se apropie în timp ce primul stă lipit de riglă. Explicați de ce nu este posibilă apropierea simultană a celor două creioane de centrul riglei.

Prof. *Chelu Iunian*, București

L : 4541. Masa de gaz care difuzează în unitatea de timp (q), prin unitatea de arie, perpendiculară pe direcția de difuzie este dată de legea lui Fick : $q = -D\frac{d\rho}{dx}$ unde ρ este densitatea gazului, D — coeficientul de difuzie, x — distanța pe care se realizează difuzia. Căldura care se propagă în unitatea de timp (q) într-un proces de conducție, în regim permanent, este dată de legea lui Fourier : $q = -\lambda\frac{d\theta}{dx}$ unde θ este temperatura materialului, λ — coeficientul de conducție, x — distanța pe care se realizează conducția. Identitatea formei celor două legi exprimă o identitate în esență, a difuziei cu conducția. Justificați identitatea acestor două procese.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L : 4542 O macara turn are înălțimea de ridicare față de sol de 42 m, iar în cîrlig este prinsă o sarcină (greutate) care se află la nivelul solului. La un moment dat sarcina primește un șoc după care începe să oscileze și în același timp să fie ridicată. Știind că, timpul necesar ridicării sarcinii de la sol pînă la poziția limită superioară este de 80 s, iar perioada de oscilație scade cu 10,12 s, să se determine viteza de ridicare a sarcinii. Se va considera că mișcarea sarcinii este uniform rectilinie, iar $\sqrt{g} = \pi$.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L : 4543 În anul 1755 Benjamin Franklin scria unui prieten : „Am încercat cu electricitate un vas cilindric de argint de 1 pint, izolat și apoi am introdus în cilindru o sferă de plută cu diametrul de aproximativ 1 inch, suspendată de un fir de mătase, pînă ce pluta a atins fundul vasului. Spre deosebire de cazul cînd apropiam pluta de exteriorul vasului, pluta nu a fost atrasă de interiorul său și, deși ea a atins fundul vasului, totuși, cînd am scos-o afară, am constatat că după atingere ea nu era încărcată cu electricitate, așa cum ar fi fost dacă ar fi atins partea exterioară a vasului. Faptul este ciudat. Și dacă m-ai întreba care este cauza, ți-aș răspunde că nu știu..."

Dumneavoastră știți care este cauza?

Prof. *Homorodean Laurean*, Petroșani

L : 4544 Un generator alimentează un receptor printr-o linie de transmisie lungă. Randamentul liniei este 25%. Pentru îmbunătățirea randamentului se conectează un transformator la receptor. Să se calculeze randamentul liniei după această schimbare.

Prof. *Balogh Pál*, Oradea

L : 4545 Două particule încărcate cu sarcini electrice egale sînt accelerate într-un cîmp electric. Raportul maselor de repaus a particulelor $\frac{m_1}{m_2} = 4$. În momentul inițial particulele sînt în repaus. După accelerare raportul vitezelor $\frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{3}$. Să se calculeze vitezele particulelor, dacă ele au parcurs aceeași diferență de potențial.

Prof. *Balogh Pál*, Oradea

L : 4546 Un fascicul filiform de lumină monocromatică cade pe o lamă transparentă plan-paralelă, astfel încît fasciculul reflectat este perpendicular pe fasciculul refractat. Să se determine indicele de refracție al materialului lamei cunoscînd că deplasarea fasciculului emergent față de cel incident este $\frac{1}{k}(k > 1)$ din grosimea lamei. Aplicație numerică : $k = 2$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4547 Într-o prismă optică aflată în aer și avînd secțiunea dreaptă BAC, se cunoaște unghiul $\widehat{BAC} = \alpha$ și indicele de refracție relativ al materialului prismei n. O rază de lumină monocromatică SI cade pe fața AB, se refractă și iese din prismă prin fața AC după direcția I'S'. Să se determine condiția pentru care direcția I'S' este perpendiculară pe fața AB. Aplicație numerică $\alpha = 30°$ și $n = \frac{3}{2}$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4548 Se dă următoarea schemă :

$$A + B \rightarrow C + D$$

$$C + E \rightarrow F + D$$

$$F \xrightarrow{\text{red.}} G$$

Știind că G este un medicament utilizat pentru combaterea sifilisului în stadii neavansate cunoscut sub denumirea comercială de „salvarsan", se cere : 1) să se completeze literele din schemă cu formulele corespunzătoare : 2) cum mai poate fi denumit „salvarsanul" ținînd cont de orientarea grupărilor funcționale pe inele aromatice? 3) cantitatea de arsen conținută în 10 milimoli de „salvarsan" ; 4) valoarea raportului dintre cantitățile de carbon și arsen conținute în 7,32 g medicament ; 5) cantitatea teoretică de „salvarsan" care se poate obține știind că se folosesc „x" grame de substanță A din care rezultă $(x + 248)$ grame de substanță C.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4549 Se dau următoarele reacții : $A + X_2 \rightarrow B + C$; $A + 6X_2 \rightarrow D + 6C$; $A + 3X_2 \rightarrow E$; $2B + F \rightarrow G + H$. Știind că substanța G este un insecticid cunoscut sub denumirea prescurtată de D.D.T. se cere : 1) să se identifice reacțiile și apoi să se specifice în ce condiții au loc primele trei ; 2) sub ce denumire este cunoscut produsul E și ce utilizări are : 3) dacă se obține o cantitate de compus B mai mare cu 1035 kg decît masa compusului A consumat, atunci cîți kilomoli de compus G se pot fabrica : 4) între ce limite este cuprins volumul de gaz X care poate reacționa cu $90 \cdot 3 \cdot 10^{22}$ molecule de substanță A ; 5) să se indice două denumiri ale compusului F și apoi să se scrie progresia aritmetică de rație 2 cu toți termenii pozitivi al cărui ultim termen să fie egal cu numărul total de atomi din care este formată o moleculă de compus I ce rezultă prin oxidarea compusului F ; 6) ce puritate a avut clorura de sodiu din care s-a obținut prin electroliză volumul de gaz X impus de condițiile cantitative ale punctului (3), dacă s-au utilizat în acest scop 4387,5 kg de sare topită? 7) se ia a zecea parte din metalul depus pe catod și se utilizează astfel : jumătate este oxidat la monoxid, un sfert la peroxid și restul se folosește în reacția Würtz pentru obținerea etanului. Cîți moli de monoxid, peroxid și etan se obțin? 8) Ce volum de aer poate fi împrospătat cu peroxidul de la punctul 7) în ipoteza că fiecare metru cub de aer industrial ar conține 44,8 litri de CO_2?

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

L : 4550 În urma acțiunii unei soluții de acid sulfuric de concentrație 80% la cald, asupra unui aliaj format din cupru și argint ce cîntărește 280 g, se degajă, 31,706 l bioxid de sulf, volumul fiind măsurat la temperatura de +17° C și presiunea de 1,5 atm. Se cere : a) compoziția procentuală a aliajului ; b) cîte grame vom lua din soluția de acid sulfuric de concentrație 98% și din soluția de acid sulfuric de concentrație 60% pentru a prepara o soluție de acid sulfuric de concentrație 80% necesară să reacționeze cu masa aliajului de mai sus.

Prof. *Ion Minteanschi*, Bîrlad

L: 4551 Se dă schema:

$a + C + Cl_2 \longrightarrow b + CO$

$b + c + HOH \longrightarrow d + HSH + NH_4Cl$

$d \xrightarrow{\text{calcinare}} a + HOH$

$c + FeCl_3 \longrightarrow e + NH_4Cl$

$d + f \longrightarrow b + HOH$

$d + NaOH \longrightarrow g$

$g + CO_2 \longrightarrow h + d$

$h \xrightarrow{t^\circ} Na_2CO_3 + CO_2 + HOH$

Să se determine substanțele notate cu a, b, c, d, e, f, g, h, știind că substanța a este un oxid al unui metal din perioada a III-a, iar substanța b fumegă puternic, soluția apoasă a acesteia având caracter puternic acid. Substanța c formează cu clorura ferică un precipitat negru, solubil în HCl. Să se afle:

a) cantitatea de soluție NaOH 80% necesară obținerii a 590 g de substanță g; b) volumul de CO_2 (2 atm., 18°C) ce reacționează cu cantitatea de substanță g rezultată; c) ce cantitate de sodă se poate obține.

Prof. *Pârlog Constanța*, București

L: 4552 Se dă schema:

1) $Hg + a \longrightarrow b$

2) $c \longrightarrow b + NO_2$

3) $d \longrightarrow b + NO_2 + a$

4) $d + KOH \longrightarrow b + KNO_3 + e$

Să se determine substanțele notate prin litere și să se calculeze volumul soluției KOH 2*N* necesar în reacția (4) pentru a forma aceeași cantitate de compus b ca cea rezultată din 20,1 g Hg din reacția (1).

Prof. *Budescu Emilia*, Petrila

L: 4553 Două săruri conțin același anion și același cation în stări de oxidare diferite, +2 și +3. Prin dizolvarea amestecului de săruri în exces de apă și tratarea lui cu $AgNO_3$ nu se observă nici o schimbare. Dacă soluția ar fi fost însă tratată cu $BaCl_2$, s-ar fi obținut un precipitat alb. Soluția de săruri tratată cu o substanță X formează un precipitat care spălat și uscat cîntărește 30,4 g. Acest precipitat se descompune prin încălzire formînd 23,2 g amestec de oxizi ai aceluiași metal în stările de oxidare amintite și vapori de apă. Determinați cele două săruri și masa amestecului lor. Ce ar putea fi substanța X?

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

L: 4554 Un compus binar format din elementele A și B, aflate în aceiași perioadă, conține 77,45% B în greutate. La hidroliză, acest compus eliberează un gaz cu proprietăți acide, a cărui compoziție ponderală este 2,74% hidrogen și 97,26% element B. Deduceți din calcule formula moleculară a compusului binar.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

L: 4555 Într-un vas închis, rezistent la temperaturi și presiuni înalte, se găsește un amestec alcătuit din două volume de propenă și zece volume de oxigen la temperatura de 130°C și la presiunea de 2,4 atm. Care va fi presiunea în vas, dacă se provoacă explozia amestecului și se aduce vasul la temperatura inițială? Dar la 29,25°C.

Elev *Bora Ionel*, Arad

L: 4556 Se dau 214 g amestec de două hidrocarburi: A — o alchenă și B — un alcan. La hidrogenarea amestecului, A se transformă în B, iar greutatea amestecului crește cu 6 g. La arderea amestecului se obțin 336 l CO_2 (măsurați în condiții normale). Se cere: 1) Determinarea hidrocarburilor și compoziția procentuală a amestecului. 2) Ce produși rezultă la oxidarea lui A: a) cu $KMnO_4$ în mediu bazic; b) cu ozon și apoi hidroliză.

Elev *Berilă Radu*, Piatra Neamț

L : 4557 Se dă schema :

$$A \xrightarrow{+HOH} B \xrightarrow{+\ KMnO_4+H^+} (C + D) \xrightarrow{t^\circ,\ HOSO_3H} E$$

A este o alchină iar C şi D doi acizi saturaţi monocarboxilici. Prin încălzire în prezenţă de $HOSO_3H$ (deshidratant), a 67 g amestec de acizi C şi D se obţine o anhidridă mixtă (D) cîntărind 58 g. (randamentul transformării este 100%). Determinaţi substanţele notate prin litere şi scrieţi formulele de structură.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, Bucureşti

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI-VIII*

E : 2923 De ce gheaţa într-o gheţărie se poate păstra chiar în timpul verii?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2924. Explicaţi modul cum se formează temperatura ridicată din interiorul unei sere?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2925 Avînd la dispoziţie un butoi din metal sau lemn plin cu un lichid, pentru scoaterea lichidului, în cele mai multe cazuri, se foloseşte un furtun din care se trage pe la capătul inferior. Explicaţi funcţionarea şi cu ce alte dispozitive îl asemănaţi?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2926 O bilă de fier şi una de plumb avînd acelaşi volum cad cu aceeaşi viteză. Vor avea aceeaşi energie cinetică?

Prof. *Manta Gh* Bălăneşti

E : 2927 De ce vara dopurile de la sticlele cu apă minerală „sar" de obicei, în timp ce iarna fenomenul nu se observă?

Prof. *Manta Gh.* Bălăneşti

E : 2928 Avînd la dispoziţie un vas de pămînt şi unul din metal (vase smălţuite) vrem să fierbem aceeaşi cantitate de apă. Considerînd că se foloseşte acelaşi combustibil, în care din vase va fierbe mai întîi apa?.

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2929 Încălziţi apa într-un balon de sticlă pînă în momentul cînd începe să fiarbă. După fierbere îndepărtaţi balonul de sticlă de sursa de căldură şi aruncaţi în balon pilitură de fier. Ce veţi observa? Care este explicaţia fenomenului?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2930 Consideraţi că barca cu vîsle cu care vă plimbaţi pe un lac poate fi asemănată unei pîrghii? Dacă da, ce fel de pîrghie?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2931 În timpul iernii pentru topirea zăpezii de pe şosele se administrează sare. Explicaţi de ce?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2932 Explicaţi de ce în primele momente ale aprinderii unui bec apare un curent mult mai mare decît cel normal?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2933 Care este rolul nisipului din siguranţa fuzibilă?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2934 Indicaţi un procedeu pentru protejarea magneţilor contra demagnetizării?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

---

* Se primesc soluţii pînă la 28 iulie

E : 2935 În urma arderii unei lumînări, de obicei, se degajă gaze ca : CO_2, H_2O etc. Explicaţi de ce nu se stinge luminarea ?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2936 Călătorim cu un tren şi alături de noi avem un aparat de radio care funcţionează, la un moment dat trecînd printr-un tunel, programul transmis nu poate fi recepţionat de aparatul de radio. Explicaţi care este cauza acestui fenomen ?

Prof. *Manta Gh.*, Bălăneşti

E : 2937 Indicaţi 3 (trei) substanţe, ale căror soluţii apoase amestecate la întîmplare două cîte două să formeze un precipitat.

Elev, *Markovits Andrei*, Timişoara

E : 2938 Cum influenţează $CaCO_3$ reacţia dintre NaCl şi H_2SO_4 ?

Stud. *Nesfântu Iftime*, Bucureşti

E : 2939 Se dă următoarea schemă :

$$CaCO_3 \longrightarrow a + b$$
$$+b \nwarrow \quad +c \swarrow \; d+ \swarrow \quad \searrow +c$$
$$Ca(OH)_2 \quad Na_2CO_3 \quad H_2CO_3$$

1) Să se determine substanţele ce corespund literelor a — d ; 2) Ştiind că se descompun 200 g $CaCO_3$ să se calculeze cantitatea de $Ca(OH)_2$ rezultată.

Elev, *Pană Gh.*, Bucureşti

E : 2940 Se amestecă 500 ml soluţie NaOH 2*N* ($\rho = 1{,}1 g/cm^3$) cu 500 ml soluţie NaOH 2 *N* ($\rho = 1{,}10 g/cm^3$) şi cu o soluţie NaOH de concentraţie necunoscută. Ştiind că se obţin 1500 g soluţie NaOH 20 % să se afle, cantitatea de soluţie necunoscută şi concentraţia ei procentuală.

Elev *Roşu Marian*, Buzău

E : 2941 La un vas ce conţine soluţie de HCl 36 % a apărut o fisură. În apropiere se găseşte un alt rezervor ce conţine soluţie de HCl 20 %. Neîndeminatic un muncitor răstoarnă conţinutul din primul vas în al doilea fără a-l măsura. În urma acestei operaţii amestecul cîntăreşte 100 kg. Pentru a determina concentraţia soluţiei finale muncitorul duce la analiză 100 g soluţie şi o tratează cu $AgNO_3$ obţinînd 125,8 g de precipitat. Explicaţi cum a reuşit să afle muncitorul cantităţile de soluţie din fiecare vas. Ce concentraţie are soluţia finală ?

Prof. *Victor Badiu*, Huşi

E : 2942 Se dau următoarele reacţii chimice :

1. $HgO = A\uparrow + Hg$
2. $B = A\uparrow + MnO_2 + K_2Mn_4$
3. $B + H_2SO_4 + H_2O_2 \rightarrow A + C + K_2SO_4 + D$
4. $MgCO_3 \xrightarrow{t^\circ} E + F\uparrow$
5. $E + H_2SO_4 = MgSO_4 + D$
6. $CaSO_4 + C(carbon) = G + CaO + K$
7. $D + C\ (carbon\ ) = I + K$
8. $D + G \rightleftarrows J$

Se cere : 1) să se identifice substanţele A—K şi să se stabilească coeficienţii ecuaţiilor chimice ; 2) Să se arate condiţiile în care se produce reacţia a 8-a şi să se reprezinte ionizarea substanţei D.

Elev *Busuioc Sever*, Craiova

E : 2943 Prin încălzirea a 85 g sodă cristalizată s-au format 3,18 g sare anhidră. Să se stabilească formula cristalohidratului. Propuneţi o metodă de obţinere a 1,06 t sare anhidră folosind ca materii prime o saramură cu un conţinut de 300 g/l NaCl şi piatră de var. Ce cantitate de $Ca(OH)_2$ e necesară pentru a transforma sarea obţinută în sodă caustică ? Ce nume poartă această metodă ?

Prof. *Badiu Victor*. Huşi

E: 2944 În urma electrolizei topiturii de NaCl catodul crește în greutate cu *a* grame Să se calculeze cantitatea de NaCl consumată cît și volumul de Cl_2 ce se degajă la anod.

Prof. *Ciocoiu D-tru*, Tg. Jiu

E: 2945 Se consideră un amestec format din fer și aluminiu în proporție de 2 : 1. Amestecul tratat cu soluție de acid clohidric consumă 300 g soluție 20% HCl. Să se calculeze compoziția amestecului.

Prof. *Prăjinaru Cornelia*, Or. Gh. Gheorghiu-Dej

E: 2946 Se calcinează un amestec de 92 g $CaCO_3$ și $MgCO_3$ obținîndu-se 44 g CO_2. a) Care a fost compoziția procentuală a amestecului? b) cîți moli $Ca(OH)_2$ absorb CO_2 rezultat?

Prof. *Perț Marion*, Craiova

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În lunile iulie și august s-au primit soluții bune la fizică de la:

ADJUD: L. an I Bogatu Fabian (17), Busuioc Afrodita (10). Coman Cristina (12), Roșca Sorina (20).

ALEXANDRIA: L. nr. 2 an I Brîndușescu Dan (20)

ARAD: L.I. Slavici an II Buda Cornel (10).

AZUGA: Sc. gen. cl. VIII Milu Fl. (15).

BACĂU: L. nr. 4 an I Nistor Petru (18).

BAIA MARE: L.I.C.M. an III Botiș Dănuț (11) Vida Dorin (13).

BÎRLAD: Șc. gen. 8 cl. VII Circotă Călin (10), L.Gh. Gheorghiu Dej an I Strat Sorin (11) Gr.Șc. an II Ciucă Ilie (16).

BOTOȘANI: L.M. Eminescu an I Apetroaie Crist. (11) L.A.T. Laurian an I Codău Cristinel (16) Damaschin N. (26).

BRAȘOV: Șc. gen. 5 cl. VII Fotă Octavian (10) L. pt. Inform. an I Maurer Werner (16).

BRĂILA: Sc. gen. 8 cl. VIII Crestez Mihail (10) Sc.gen. 17 cl. VIII Cășaru George (18) L.N. Iorga an I Munteanu Daniel (12).

BUCUREȘTI: Sc. gen. 55 cl. VIII Pană Gh. (21) Șc. gen. 88 cl. VII Beluri Mihaela (12) Sc. gen. 186 cl. VII Neagu Bogdan (21) Șc. gen. 193 cl. VIII Țopa Ionuț (12) L.N. Bălcescu an I. Angelescu Mihai (10) Stănescu Eduard (21) L. nr. 36 cl. VI Marinescu Marius (12) L.D. Cantemir an I Hanganu Andrei (19) Marin Mugurel (31) L.I.L. Caragiale an III Curtescu Mihai (25) an IV Iosub Alexander (15) L.G. Coșbuc an I Bîrzan Liviu (27) L.I. Creangă cl. VIII Oprea Bogdan (11) L.Gh. Lazăr an III Gheorghe Aurelian (13) L.I. Neculce an IV Flueraru Cătălin (13) L.Gh. Șincai an I Bistriceanu Eleodor (10) L.M. Viteazu an I Horbuniev Amelia (44) L. Coregrafie cl. VIII Zlăvog Minerva (12) L. Electroteh. și Fiz. an I Simion Dorin (18) an III Șecașiu Ioan (23) Stud. Electrotehnică an I Ioanăș Ov. (14).

BUZĂU: Sc. gen. 11 cl. VIII Posedaru Mihai (11).

CAREI: Abs—Macel Aristotel (14).

CĂLĂRAȘI: L. nr. 1 an I Caracoti Anton (12) Dumitru Mariana (10) an. II Dobrescu Gabriela (12).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Dragoș Vodă an I Jucan Grațiela (11) Nicolescu Cătălin (10) Sabie Marieta (20).

CLUJ NAPOCA: Șc. gen. 2 cl. VIII Dragomir Adrian (23) L. nr.10 cl. VIII Popa Marius (19) L. nr. 16 an I Dume Angela (10) L.N. Bălcescu an I Cătuna Lucia (12) Negrea Cristina (12) L.Em. Racoviță cl. VIII Cauți Romeo (13) an I Cristea Tiberiu (12) an IV Arsinte Radu (16) L.Mat. Fiz.an III Macarie Sorin (14) L.Pt. Inform. an I Sfarlea Olivia (11) an II Ilea Ioan (12) Neaga Ioan (11).

CONSTANȚA: L. Mircea cel Bătrîn an I Ceară Aida (28) Chiriac Cristina (11) Covei Viviana (26) Hazarian Atam (11).

CRAIOVA: Șc. gen. 21 cl. VIII Ghiță Sorin (11) Șc. gen. 24 cl. VIII Trancă Marian (18) L.N. Bălcescu cl. VIII Segărceanu Gabriel (17) an I Peteu Marcel (15) an III Grigorescu Viorel (12) Mitran Doru (12) an IV Burnea N. (14) Fülești Adriana (10), L. Frații Buzești an I Mancaș Dan (14) an III Eșeanu Liviu (15).

DOROHOI: L. Gr. Ghica an I Maxim Carmen (13).

DRAJNA DE JOS: Șc. gen. cl. VIII Ilie Liliana (13).

DROBETA TR. SEVERIN: L. Traian cl. VIII Marica Dana (14) an I Brînzan Liliana (13) Buracu Mihaela (11) Bușe Iustin (33) Drăghia Dorin (17) Sbîrnău Ov. (14) Stănescu Cecilia (10) Tomolici Eugen (17) L.I.C.M. an III Murgilă I. (10) an IV Roată Dtru (11).

FOCŞANI: L. Unirea an I Marin Dorian (11).

GALAŢI: Şc. gen. 10 cl. VIII Răducanu Doina (14), Şc. gen. 13 cl. VIII Asoltanei Doina (12), Şc. gen. 19 cl. VII Gheorghe Gabriela (10), L. Alex. I. Cuza an I Panait Laurenţia (25), an IV Frangu Cornelia (22), L.Ind. Mec. an IV Vasilescu Ştefan (12), L.I.I.A. an IV Cinepă El. (10), Cojocea Ecat. (11), Costea Gica (11), Darie Olivia (11), Dima Fănica (11), Dogărescu Eug. (11), Iancu Aneta (11), Pădurice Ecat. (13), Sandu Ştefania (10), Serghe Doina (11), Tănase Mirela (10), Toader Constanţa (13).

GĂIEŞTI: L. an III Anghel Dragoş (11).

GHERLA: L. Petru Maior an I Dunca George (10), Rognean Corina (18).

GIURGIU: L. nr. 2 an I Ciobanu Anghel (14), L.I. Maiorescu an IV Chină Remus(14).

IAŞI: L.C. Negruzzi cl. VIII Neaga Călin (11), Porosnicu Mercedes (11), an I Stancu I. (22), Stegaru Gabriel (10), an IV Galiceanu Marius (18).

ILIA: L. an I Nicula Mircea (10).

INEU: L-an I Magda Mihai (15).

LITENI: L. an IV Popa Dtr (11).

MEDGIDIA: L.N. Bălcescu an III Carapeţ Gelu (13).

ORADEA: L. Emanoil Gojdu cl. VIII Vicaş Dan (14) An II Seral Vanca Vasile (12), an III Băran Fl. (11), Ghincu Romulus (11), Negruţiu Dan (14), an IV Mamenyak Gusztav (11).

ORAŞ VICTORIA: L. Ind. Chim. an IV Silea Ioan (22)

PETROŞANI: L. an II Legrand Iosif (16).

PITEŞTI: L.N. Bălcescu an I Fometescu Adrian (19), Tătaru Viorel (22), an II Sima Cristian (12) L. Ind. Electroth. şi Fiz. an IV Bălteanu Florinel (12) L. Mat. Fiz. an III Petre Radu (13).

PLOIEŞTI: L.I.L. Caragiale an I Predescu Roxana (10), an III Florea Lucian (16), L.C. Dobrogeanu Gherea an I Cucu Adrian (11), L.M. Viteazu cl. VII Popescu Pompei (10), Toboş Ion (10), cl. VIII Mîndrican Marius (21), Radu Bogdan (17), an I Avram Ed. (13), Bădulescu Doina (18), Ciornei Gabriel (18), Cârciumaru Dănuţ (14), Coca Cătălina (10), Dragomir Mihaela (15), Georgescu Andi (18), Grigorescu Costin (29) Iliescu Sorin (10), Ionescu Marian (18), Lazăr Mihaela (12), Nedelcu I (14), Nicolae Pericle (13), Oprica N. (13), Oancea Marta (20), Petrescu Simona (11), Piţă Carmen (14), Popescu Daniel (15) Radu Alberta (10), Radu Gabriela (16), Răducanu I (12) Rotaru Simona (16), Ţone Mihaela (12) an II Răgălie Mihaela (11) an III Brezeanu Dorel (10) Vasilescu Serban (11), L.Ind. Constr. Maşini an I Mateescu Camil (19), L. Mec. 2 Mitrescu Crist. (12).

PUCIOASA: L. an II Vintilescu Crist. (10).

RM. VÎLCEA: L.N. Bălcescu an I Ivănescu Magda (12), Văduva Eug. (16), cl. VIII Dafincescu Dan (11), Epure Şt. (11), an I Popescu Anca (18) an III Cătălinoiu Laura (14), Stud. an I Iordache Liliana (36)

ROMAN: L. nr. 2 an IV Florea Alex. (18).

ROŞIORII DE VEDE: L. nr. 1 an II Predoi Mihai (21).

SALONTA: L. Arany Ianoş an III Boldi Ştefan (10).

SIBIU: L.O. Goga an I Roşca Liviu (10).

SIMERIA: Şc. gen. 2 an I Demian Doru (12).

SARMAŞU: L. an III Korodi Erzsebet (11).

TIMIŞOARA: L. nr. 1 an I Vârjan Fl. (11), an III Marcu Lucian (13), Schibinger Elfriede (13), Slavici Titus (14), an IV Dumitru Eug. (18) L.Pt. Inform. an I Keleman Ioan (20).

TÎRGOVIŞTE: L. Metalurgic an I Ion Daniel (10).

TG. JIU: L. Ecaterina Teodoroiu an III Mitu Liviu (11), L. Tudor Vladimirescu an I Hortopan Daniela (16), Popescu Violeta (11).

TG. LĂPUŞ: L. an I Flore Lia (10), Paşca I (13).

TURDA: L. nr. 2 an I Nicula Aurelian (10) L.M. Viteazu an III Ogruţan Petre (16), Pop Marius (15).

TR. MĂGURELE: L. Unirea an I Constantin Mioriţa (11).

ZALĂU: L. an I Moldovan Ludovic (15).

ZLĂTUNOAIA: Şc. gen. cls. VIII Pricop Fl. (15) an I Conţa Stan (14).

Semnalăm apariţia la Cîmpulung Moldovenesc a Revistei Cercului de Chimie a Liceului militar „Ştefan cel Mare", cu un bogat şi interesant conţinut — „Încercări olimpice", „Stereochimia combinaţiilor complexe", „Pile electrice", „Funcţiuni organice diazotate", „Coroziunea fierului şi protecţia împotriva acesteia", „Industria chimică în anii cincinalului revoluţiei ştiinţifico-tehnice", „Noutăţi ştiinţifice", „Subiectele date la etapa locală a concursului de chimie", „Pagina distractivă".

I. P. Informaţia c. 7080

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV MAI 1977

5

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 5 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Microstructura lanţurilor macromoleculare, de asist. dr. *Minodora Leca*, Bucureşti 97
2. Animale homeoterme, de prof. *Iunian Chelu*, Bucureşti 102
3. Pentru cercuri de fizică : Contribuţii la tehnica şi metodica experienţelor demonstrative de fizică cu ajutorul osciloscopului catodic, de conf. *Helgiu Iulian*, Cluj-Napoca şi prof. *Ion Popa*, Bucureşti 103
4. Pentru cercuri de chimie : Produsul de solubilitate, de prof. *Purcărescu Teodor*, Roşiorii de Vede. 106
5. Recenzie la cartea „Fizica" de Em. Luca, C. Ciubotariu, Gh. Zet şi A. Vasiliu 106
6. Probleme întrebări — Atomul şi nucleul — de prof. *Sandu M.*, Călimăneşti 107
7. Notă : În legătură cu problema L :4457 din R.F.C. nr. 12/1976 108
8. Probleme rezolvate (C :934, 935, 936, 937, 938, 939, 947 ; L :4489 4490) 109
9. Chestiuni de examen (C : 972—982) 112
10. Probleme propuse pentru liceu (L : 4558—4577) 113
11. Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E : 2947—2966) 117
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme 119
13. Plan editorial 1977
14. Către colaboratorii noştri

ANUL XIV | 5 | MAI

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* ; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Lidia Panaiotu* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof. *Alexandru Burcin* ; prof. *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof. *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Sanda Vrabie* ; redactor principal chimie *Petruţa Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 5 mai 1977

MICROSTRUCTURA LANŢURILOR MACROMOLECULARE

Asist. dr. *MINODORA LECA**, Bucureşti

Polimerii cu o compoziţie chimică dată pot prezenta o gamă largă de proprietăţi fizice, ca urmare a modului diferit de legare a unităţilor structurale în lanţul macromolecular. Aranjarea regulată a unităţilor structurale face ca interacţiunile intermoleculare să fie mai puternice şi densitatea de împachetare mai mare, conducînd la structuri cristaline, pe cînd aranjarea întîmplătoare favorizează formarea structurilor afînate, amorfe.

Tipurile de neregularităţi structurale din lanţurile macromoleculare sînt determinate de mecanismul de obţinere al polimerilor. În policondensare, creşterea lanţului este supusă unor restricţii mari în ceea ce priveşte modul de adăugare a unităţilor structurale şi, ca urmare, se obţin polimeri cu regularitate structurală, copolimeri avînd ramificare şi compoziţie controlată. Polimerii de adiţie — prin natura reacţiei de propagare, care permite variaţii mari în modul de adăugare a unităţilor structurale la lanţul în creştere — prezintă neregularităţi considerabile.

Polimerii de adiţie prezintă următoarele tipuri de neregularităţi structurale :

1. izomeria structurală a homopolimerilor — datorată ramificării şi reticulării — sau a copolimerilor — datorată distribuţiei diferite a unităţilor monomere ;
2. izomeria secvenţială — provenită din variaţia orientării unităţilor structurale asimetrice ;
3. tacticitatea — datorată configuraţiilor diferite ale atomilor de carbon saturaţi ;
4. izomeria geometrică — produsă de configuraţiile diferite ale legăturilor duble.

Izomeria structurală

Pentru a trata izomeria structurală este necesar să se facă distincţie între homopolimeri — polimeri formaţi din unităţi structurale identice din punct de vedere chimic — şi copolimeri — polimeri cu două sau mai multe specii de unităţi structurale.

Izomeria structurală a homopolimerilor. Radicalii devenind activi la temperaturi ridicate comparativ cu catalizatorii, ramificarea este mult mai probabilă în polimerizările radicalice. În polimerizările radicalice, ramificarea se datorează transferului de lanţ şi este produsă de următoarele tipuri de reacţii :

(a) transferul de lanţ la polimer : intermolecular, care conduce la ramificaţii lungi, şi intramolecular, care produce ramificaţii scurte ;

(b) iniţierea prin transfer, constînd în extragerea unui atom de la o moleculă de polimer de către radicalul iniţiator ;

(c) transferul de lanţ la monomer, în eventualitatea că o asemenea moleculă activată intră în reacţia de propagare.

Extinderea ramificării este determinată de competiţia dintre viteza de transfer de lanţ şi viteza de propagare şi va fi guvernată de factorii ce condiţionează cele două viteze :

— Efectul global al temperaturii este creşterea ramificării.

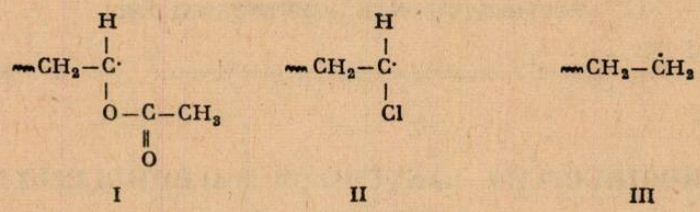
— La conversii înalte concentraţia polimerului este mare şi viteza de propagare mică, ceea ce favorizează transferul de lanţ la polimer şi deci ramificarea.

— Agenţii de transfer de lanţ — solvenţi, impurităţi sau substanţe speciale — măresc numărul de molecule de polimer şi micşorează numărul de ramificaţii per moleculă. Agenţii de transfer de lanţ eficienţi elimină practic ramificarea, dar reduc puternic masa moleculară.

— Activitatea radicalilor din sistem depinde de natura monomerului, polimerului şi iniţiatorului : cu cît sînt mai stabili, activitatea lor este mai redusă. Stabilizarea se poate datora conjugării, polarităţii sau factorilor sterici. Macroradicalii poli (acetatului de vinil), (I), poli

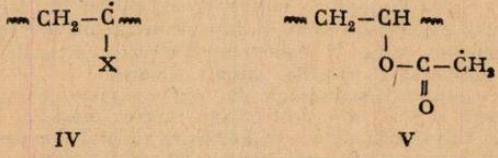
* Institutul Politehnic, Facultatea de chimie

(clorurii de vinil) (II) și polietilenei (III) nu pot fi stabilizați și sînt foarte reactivi. Dacă macroradicalii sînt reactivi și polimerul posedă atomi sau grupe labile, ramificarea este puternică,



I II III

La polimerii vinilici, în urma transferului la polimer, se extrage de obicei atomul de hidrogen α mai labil, rezultînd radicali de forma IV.



IV V

În cazul poli (acetatului de vinil) extragerea se face de la grupa X, conducînd la radicali V stabilizați prin rezonanță.

— Radicalii inițiatori foarte activi și în concentrații foarte mari produc o ramificare considerabilă în polimeri cu grupe sau atomi labili, datorată inițierii prin transfer.

Structura macromoleculelor ramificate variază de la forme simple, de tip pieptene, formate dintr-o catenă principală cu lanțuri laterale lungi sau scurte, la structuri cu grade diferite de complexitate, create prin ramificarea crescîndă a lanțurilor laterale sau prin legarea chimică a acestora, cu formare de polimeri reticulați.

Caracterizarea completă a izomeriei structurale a homopolimerilor implică determinarea numărului și lungimii medii a ramificațiilor și se poate realiza numai pentru structurile de tip pieptene. Metodele variază după structura chimică și frecvența și lungimea ramificațiilor.

Izomeria structurală a copolimerilor. În copolimeri existînd cel puțin două specii de unități structurale, pe lîngă ramificare și reticulare apare și izomeria datorată aranjării diferite a acestora în lanț. Studii complete există numai asupra copolimerizării radicalice a doi monomeri. Copolimerizarea radicalică a monomerilor M_1 și M_2 conduce, de obicei, la copolimeri întîmplători. În funcție de raportul reactivităților monomerilor se pot obține cele trei structuri ordonate: copolimeri alternanți, bloc și grefați.

Caracterizarea copolimerilor bloc necesită cunoașterea structurii chimice a unităților monomere, a lungimii medii a celor două feluri de secvențe și a distribuției lungimii secvențelor în jurul valorii medii.

Izomeria secvențială

Polimerizarea ciclurilor și policondensarea perchilor de monomeri liniari simetrici produc alternarea regulată a grupelor funcționale de-a lungul lanțului, pe cînd polimerizarea monomerilor vinilici și vinilidenici nu conduce la aceeași regularitate. Numind grupa $=CXY$ cap și $=CH_2$ coadă, există trei moduri diferite de legare a unităților structurale:

$-CH_2-CXY-CH_2-CXY-$	cap-coadă
$-CH_2-CXY-CXY-CH_2-$	cap—cap
$-CXY-CH_2-CH_2-CXY-$	coadă-coadă

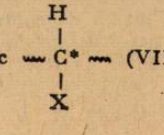
Polimerii vinilici și vinilidenici au structură cap-coadă predominantă, deoarece energia de activare pentru formarea centrilor activi de forma $R-CH_2-\dot{C}XY$ (VI) este mai mică decît pentru cei de forma $R-CXY-\dot{C}H_2$ (VII). Propagarea cap-cap este favorizată de substituenți cu volum mic, sau care nu au efect de stabilizare prin rezonanță. Creșterea temperaturii de polimerizare face propagarea mai puțin selectivă și crește puțin proporția de legături cap-cap.

Pentru determinarea izomeriei secvențiale trebuie să se evalueze concentrațiile relative ale celor trei tipuri de legături și să se determine distribuția lor de-a lungul lanțului.

Tacticitatea

Stereoizomeria polimerilor, la fel cu a compușilor organici, poate fi de două feluri : geometrică și optică și apare din aranjarea diferită (configurația) atomilor sau substituenților în moleculă. Izomeria geometrică se datorează configurațiilor diferite ale substituenților legăturilor duble carbon-carbon sau ciclurilor. Izomeria optică apare din configurațiile diferite ale atomilor de carbon saturați.

Teoretic, fiecare unitate structurală a unui polimer vinilic posedă un atom de carbon asimetric



(VIII), datorită celor patru tipuri de substituenți : H, X și două segmente de lungimi diferite. Atomii cu doi radicali de lungimi diferite sînt însă pseudoasimetrici și polimerii rezultați nu prezintă activitate optică.

Deși nu sînt asimetrici, centrii C* dau naștere unei izomerii sterice prin cele două configurații d și l, sau mai nou r și s pe care le pot lua.

Depinzînd de distribuția configurațiilor d și l, lanțurile macromoleculare pot avea grad mare de regularitate sterică și polimerii sînt numiți tactici, sau distribuție întîmplătoare și polimerii se numesc atactici. Sînt posibile două tipuri de structuri tactice : centrii C* au fie configurația d fie configurația l de-a lungul întregului lanț dînd naștere unui polimer izotactic, sau coufigurații d și l alternante creînd un polimer sindiotactic.

Structurile izo- și sindiotactice pot fi reprezentate considerînd lanțul principal, în formă de zig-zag, în planul hîrtiei și substituenții H și X deasupra și dedesubtul planului, ca în figura 1A. Un mod mai simplu de a le reda îl constituie formulele de proiecție în plan Fischer (fig. 1B).

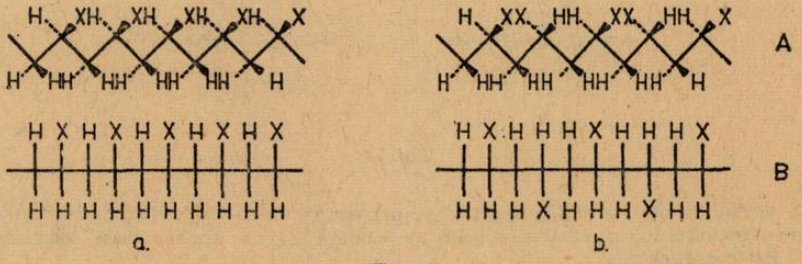


Fig. 1

Polimerii vinilidenici cu substituenți identici nu prezintă izomerie sterică, iar cei cu substituenți diferiți arată izomeria celor vinilici.

Polimerii vinilici 1,2—disubstituiți, avînd două tipuri de centri pseudoasimetrici, prezintă posibilitățile de combinare a acestora arătate în figura 2. Dacă fiecare centru este izotactic, polimerul are structură di-izotactică ; dacă fiecare este sindiotactic, structura sa este disindiotac-

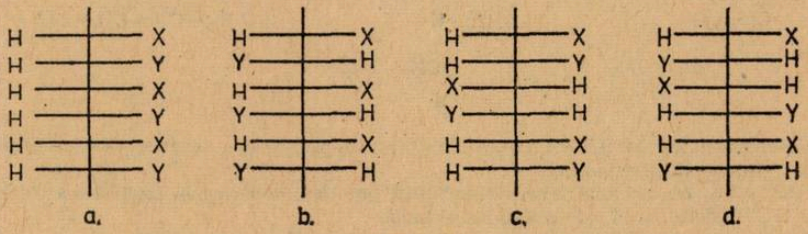


Fig. 2

tică. Centrii C* pot avea configurații identice și dau izomeri eritro, sau diferite și conduc la izomeri treo. Sînt posibile deci patru combinații : eritro-di-izotactică (a), treo-di-izotactică (b), eritro-di-sindiotactică (c) și treo-di-sindiotactică (d). Stereoizomerii c și d sînt identici, cu excepția grupelor terminale, deci există un singur polimer di-sindiotactic.

În polimerizările radicalice este favorizată adiția sindiotactică; efectul se accentuează cu scăderea temperaturii. Polimerizările cationice nu dau, de obicei, polimeri cu tacticitate înaltă. În polimerizările cu catalizatori Ziegler-Natta se obțin polimeri puternic tactici.

Polimeri complet tactici sau complet atactici nu există; polimerii reali conțin secvențe izo- sau sindiotactice, de anumite lungimi, răspîndite printre secvențele atactice și prezintă grade de tacticitate diferite.

Caracterizarea tacticității polimerilor necesită cunoașterea: gradului de tacticitate, tipului de tacticitate și lungimii secvențelor tactice.

Gradul de tacticitate izo- sau sindiotactic se definește ținînd seama de configurațiile centrilor C* din unitățile structurale vecine. Plecînd de la două unități s-a definit tacticitatea diadă, de la trei — tacticitatea triadă, iar de la n — tacticitatea n-adă.

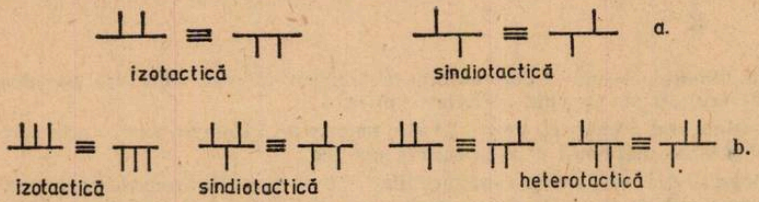


Fig. 3

Reprezentînd segmentele lanțului prin linii orizontale și configurațiile centrilor C* prin linii verticale, diadele se reprezintă ca în figura 3a și triadele ca în 3 b. Prin analogie cu compușii organici avînd doi atomi de carbon asimetrici vecini, grupa CH_2 din centrul diadelor dd și ll se numește meso, m, iar cea din centrul diadelor dl și ld — racemică, r, (fig. 4). Considerînd

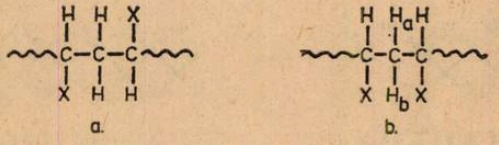
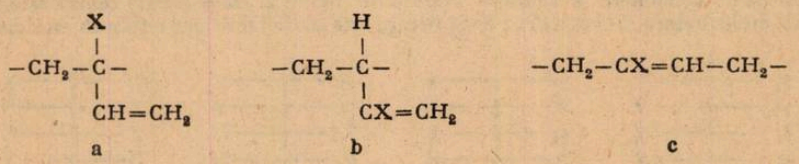


Fig. 4

unitățile vecine două cîte două, triadele se pot scrie: mm — izotactică, rr — sindiotactică, mr și rm — heterotactice; tetradele: mmm — izotactică, rrr — sindiotactică, mmr, mrm, mrr și rmr — heterotactice etc.

Izomeria geometrică

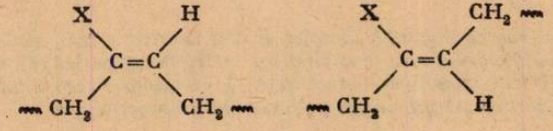
Dienele 2-substituite dau mai multe tipuri de unități, structurale izomere, rezultate prin adiție 1,2 (a), 3,4 (b) și 1,4 (c):



Polimerii cu unități structurale de tipul (a) și (b) prezintă izomerie secvențială și stereoizomerie, la fel cu polimerii vinilici.

Adiția 1,4, cu cea mai mare importanță practică, conduce la izomerie secvențială și geometrică. Predominantă este adiția cap-coadă.

Izomeria geometrică conduce la două structuri posibile: cis și trans.



Cînd toate legăturile duble din molecula polimerului au aceeași configurație, rezultă două structuri ordonate diferite datorate izomeriei geometrice: 1,4—trans (fig. 5a) și 1,4-cis (fig. 5b). Polimeri 1,4-trans și 1,4-cis steric puri se obțin cu catalizatori Ziegler-Natta.

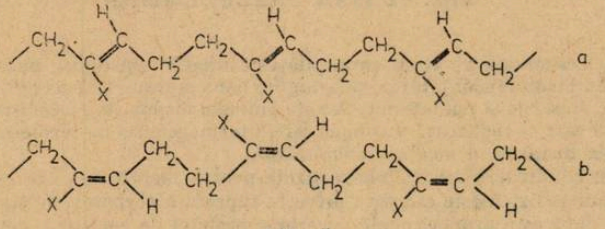


Fig. 5

Determinarea microstructurii lanțurilor macromoleculare

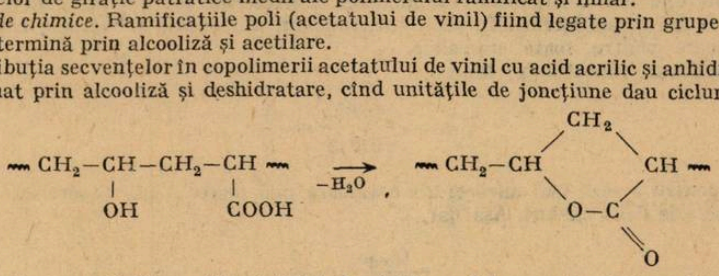
Metodele de determinare a microstructurii polimerilor variază atît în funcție de structura lor chimică cît și de tipul de izomerie ce trebuie determinat. Se pot distinge cîteva clase de metode, rezumate în cele ce urmează.

Proprietăți fizice. Gradul de cristalinitate și temperatura de topire scad pentru polimerii cu ramificații lungi sau cu grad redus de tacticitate.

Proprietăți în soluție. Pentru evaluarea ramificațiilor lungi s-a propus raportul dintre viscozitatea intrinsecă a polimerului ramificat $[\eta]_r$ și liniar, $[\eta]_l$: $[\eta]_r/[\eta]_l = g^{1/2}$, unde g este raportul razelor de girație patratice medii ale polimerului ramificat și liniar.

Metode chimice. Ramificațiile poli (acetatului de vinil) fiind legate prin grupe ester, ramificarea se determină prin alcooliză și acetilare.

Distribuția secvențelor în copolimerii acetatului de vinil cu acid acrilic și anhidridă maleică s-a determinat prin alcooliză și deshidratare, cînd unitățile de joncțiune dau cicluri lactonice:



Izomeria secvențială a poli(acetatului de vinil) s-a determinat prin transformare în poli (alcool vinilic) și oxidarea selectivă a grupelor glicolice 1,2 cu acid periodic (metoda Malaprade). Analiza produșilor de degradare termică permite determinarea tuturor tipurilor de izomerii.

Spectroscopia IR. Folosirea spectroscopiei IR pentru determinarea izomeriei polimerilor se bazează pe faptul că vibrațiile unei grupe funcționale depind de natura grupelor vecine. Ramificarea polietilenei este dată de conținutul de grupe CH_3— determinat din benzile de la 890 și 1375 cm^{-1}— sau CH — determinat din banda de la 2960 cm^{-1}.

Poziția benzii CH din spectrul copolimerului clorură de vinil (M_1)— clorură de viniliden (M_2) depinde de unitățile vecine: 1197 cm^{-1} în secvența $M_2M_1M_2$, 1235 cm^{-1} în $M_2M_1M_1$ și 1247 cm^{-1} în $M_1M_1M_1$. Din intensitățile benzilor se determină proporția celor trei tipuri de secvențe.

S-au găsit următoarele benzi IR stereospecifice: 850 cm^{-1} pentru poli(alcool vinilic) izotactic și 916 cm^{-1} pentru sindiotactic, 1240 și 1385 cm^{-1} pentru poli(acrilat de metil) sindiotactic și 1375 cm^{-1} pentru izotactic etc.

Pentru poliizopren s-au făcut atribuirile: 1376 cm^{-1} pentru 1,4-cis, 1385 cm^{-1} pentru 1,4-trans. Distribuția unităților cis, c, și trans, t, de-a lungul lanțului 1,4-polibutenei s-a determinat din intensitățile benzilor atribuite secvențelor cc și tt: 778, respectiv 1075 cm^{-1}.

Spectroscopia RMN. Deplasările chimice și constantele de cuplare ale protonilor dintr-o unitate structurală depinzînd de unitățile vecine, spectroscopia RMN s-a aplicat la determinarea microstructurii. Astfel, s-au determinat cele trei tipuri de legături din copolimerul etilenă-clorură de vinil.

Tipul de tacticitate care se poate determina depinde de natura polimerului, de rezoluția aparatului și de frecvența de operare. Din spectrele la 60 și 100 MHz ale poli(acrilatului de etil) și metil se pot evalua numai diadele, iar din spectrele poli(α-cloroacrilatului de metil) triadele și tetradele. Deplasarea chimică crescînd liniar cu tăria cîmpului magnetic, spectrele la 220 și 300 MHz permit determinarea pentadelor împreună cu triadele.

Grupele CH_2 ale polibutadienelor cis și trans prezintă semnale RMN ușor diferite: $\delta =$ = 2,12 ppm pentru cis și $\delta = 2{,}04$ pentru trans. În poliizopren dau semnale diferite atît grupele CH_2 cît și CH_3: la cîmp mai mare pentru izomerii cis și la cîmp mai mic pentru trans.

ANIMALE HOMEOTERME

Prof. *IUNIAN CHELU*, București

Animalele a căror temperatură corporală este relativ constantă, mult superioară mediei temperaturilor din mediul înconjurător, sînt numite homeoterme. Din această categorie fac parte, cu unele excepții, păsările și mamiferele. Aceste animale dispun de mecanisme perfecționate de termoreglare prin care se realizează o compensare a termogenezei cu termoliza ; căldura produsă fiind egală cu cea disipată în mediul înconjurător.

Să căutăm condițiile care trebuie realizate pentru menținerea acestui echilibru.

Prima condiție fizică este cea care privește suprafața corpului. Se știe că, în procesul de răcire căldura cedată este proporțională cu aria suprafeței de contact a corpului cu aerul. De aici rezultă imediat că, în aceleași condiții, animalele cu suprafață de contact mai mare cedează mai multă căldură și deci, trebuie să producă mai multă, pentru a-și menține temperatura constantă.

Pe de altă parte, se știe că producția de căldură a homeotermelor este realizată, în principal, în mușchii acestora și este deci proporțională cu numărul de celule musculare. Aceasta revine, în final, la faptul că volumul mușchilor este proporțional cu căldura produsă de ei, în unitatea de timp. Așa dar, căldura produsă de un homeoterm este proporțională cu volumul mușchilor, iar căldura cedată, cu suprafața exterioară a corpului. Construind, în continuare, un model simplificat vom putea dezvolta un raționament eficient pentru problema pe care ne-am propus-o.

Să presupunem că organismul animalelor homeoterme este în întregime producător de căldură și că are formă sferică. În acest caz, raportul dintre aria și volumul corpului nu are aceiași valoare pentru toate animalele.

Într-adevăr, raportul (p) fiind

$$p = \frac{4\pi R^2}{4\pi R^3/3} = \frac{3}{R}$$

rezultă că pentru o rază mai mică el are o valoare mai mare. Acest raport este egal însă și cu cel dintre cele două călduri. Așa dar,

$$\frac{Q_{ced}}{Q_{produs}} \sim \frac{1}{R}$$

ceea ce înseamnă că celulele dintr-o unitate de volum produc și cedează în același timp, o căldură mai mare la animalele mai mici decît la cele mai mari.

Această primă concluzie este confirmată de următoarele cifre, extrase din lucrarea „Viața la temperaturi extreme" de C.A. Picoș (pag. 71), cifre care exprimă căldura produsă de unele homeoterme, în kcal/kg în 24 de ore : șoarece 228 ; șobolan 192 ; porumbel 156 ; cobai 93 ; iepure 81 ; cîine 57 ; om 24 ;

Raționînd în continuare pe acest model și admițînd faptul că mijloacele de protecție contra pierderii de căldură sînt aceleași pentru toate animalele, putem ajunge la concluzia că, pentru a supraviețui, organismul animalelor mici trebuie să producă, în același timp, mai multă căldură decît al celor mari ; ceea ce înseamnă că reacțiile exotermice care stau la baza mecanismelor de producție a căldurii trebuie să îndeplinească și ele anumite condiții.

Apelînd la legea *„acțiunii maselor"*, în forma dată de Boltzmann, putem găsi răspunsul și la această problemă.

Expresia matematică a acestei legi este :

$$H = R.T^2. \frac{[A_1]^{n_1}[A_2]^{n_2}\ldots[A_r]^{n_r}}{[B_1]^{m_1}[B_2]^{m_2}\ldots[B_s]^{m_s}}$$

unde $[A_i]$ și $[B_j]$ sînt concentrațiile moleculelor care intră și respectiv, care ies din reacție, iar n_i și m_j sînt coeficienții întregi ai reacției, H — căldura de reacție, R — constanta lui Rydberg, T — temperatura absolută la care are loc reacția.

Cu ajutorul acestei legi putem stabili cel puțin două căi pe care se poate realiza o căldură de reacție mai mare, necesară animalelor mici.

Prima cale o constituie funcționarea organismului la temperaturi mai ridicate. Ar fi de așteptat ca această concluzie, care rezultă din analiza unui model așa de simplificat, să nu fie bună pentru că, pentru a ajunge la ea, au fost puse prea multe condiții restrictive realității.

Într-adevăr, animalele au o suprafață mult mai mare decît cea a sferei care închide același volum, ceea ce înseamnă că pierderea de căldură este mult mai mare decît cea luată în considerație. Pe de altă parte, producția de căldură nu se realizează în tot organismul, cum s-a presupus în cadrul modelului, ci numai în mușchi.

Așa dar, diferența dintre animalele mari și cele mici, din punct de vedere al echilibrării termice, este mult mai mare decît rezultă din analiza modelului. Este adevărat că, prin mijloace de protecție contra frigului se atenuează puțin din necesitatea impusă de această lege, dar concluzia rămîne valabilă. Confirmarea ei se găsește în aceiași lucrare, la pagina 60 „Bahtiozina (1971) arată că la toate homeotermele se aplică regula după care animalele cu greutate mai mică au temperatură cutanată mai mare".

Cea de a doua cale o constituie creșterea concentrațiilor de la numărătorul fracției din expresia legii acțiunii maselor, adică a moleculelor care provin din alimente. Aceasta duce la concluzia că animalele cu greutate corporală mai mare trebuie să mănînce mai puțin în raport cu greutatea lor. *Se verifică oare această concluzie?*

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

CONTRIBUȚII LA TEHNICA ȘI METODICA EXPERIENȚELOR DEMONSTRATIVE DE FIZICĂ CU AJUTORUL OSCILOSCOPULUI CATODIC*

Conf. *HELGIU IULIAN*, Cluj-Napoca, Prof. *POPA IOAN* București

După cum se știe, procesul de învățămînt avînd un caracter predominant formativ, a trebuit să se sprijine pe o nouă tehnologie didactică și o gamă variată de mijloace experimentale.

În studiul mijloacelor experimentale mai puțin folosite pînă în prezent, un rol deosebit de important îl are osciloscopul catodic.

Osciloscopul catodic permite, prin imaginile ecranului său vizualizarea și studiul unui domeniu intens de fenomene fizice.

Interesul pentru folosirea didactică a osciloscopului catodic se datorește faptului că, imaginile observate dau posibilitatea nu numai unei aprecieri directe, de înțelegere calitativă a fenomenelor studiate, dar și unor măsurători ale mărimilor unui fenomen dat, cu ajutorul cărora se face verificarea legilor fizice chiar în timpul desfășurării lor.

Metoda osciloscopului catodic permite analiza și studiul (cercetarea) unui domeniu întins de fenomene, din aproape toate capitolele fizicii și ramurii tehnicii — dacă se folosesc o serie de dispozitive auxiliare — electronice sau traductoare corespunzătoare.

În lucrarea de față se arată o serie de rezultate privind utilizarea osciloscopului catodic în experiențele demonstrative de fizică, atît la nivelul liceului de cultură generală, dar mai ales la unele licee de specialitate.

Aceste experiențe pot fi obținute cu ajutorul unui montaj de principiu (schema bloc) prezentat în figura nr. 1 unde M_1 — reprezintă dispozitivul experimental în care are loc un anumit fenomen fizic caracterizat prin variația unei mărimi electrice — spre exemplu variația tensiunii;

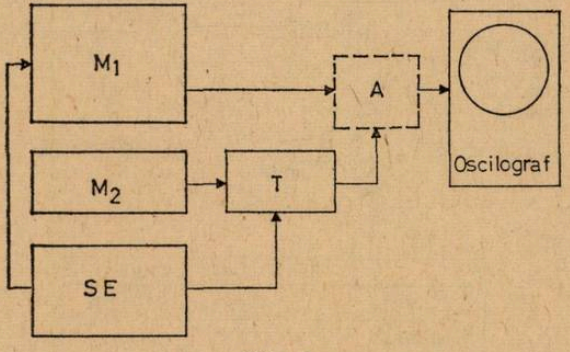


Fig. 1

---

* Lucrare prezentată la Consfătuirea profesorilor de la Deva, 1975

M_2 — reprezintă un dispozitiv (montaj) în care are loc un fenomen fizic caracterizat prin variația unei mărimi neelectrice — spre exemplu variația unei mărimi de stare mecanică, termică etc.; T — reprezintă un traductor în stare să transforme oscilațiile unei mărimi neelectrice în variația unei tensiuni electrice; S.E.— reprezintă un sistem electronic — sistem anexă al întregului dispozitiv prin care se asigură variația de tensiune convenabilă funcționării osciloscopului, variații de tensiune posibile de urmărit pe ecranul osciloscopului. Spre exemplu, un generator RC, un comutator electronic, un modulator cuplat fie cu M_1, fie cu T; A — reprezintă un amplificator de tensiune unde este cazul; O — osciloscopul catodic cu ecran cît mai mare.

Pentru exemplificare sînt discutate mai jos cîteva exeperiențe demonstrative cu osciloscopul catodic, experiențe ușor realizabile cu baza materială existentă a laboratoarelor de fizică din licee.

Exemplul nr. 1

Dispozitiv experimental pentru studiul circuitului oscilant.

Se realizează montajul din figura 2 care cuprinde: — un generator RC (generator de audiofrecvență); — un releu electromagnetic prin intermediul căruia se asigură încărcarea și descărcarea condensatorului și circuitului oscilant; — un circuit RLC alimentat de la o sursă de curent continuu prin intermediul unui reostat R_1; — un osciloscop catodic de tip școlar.

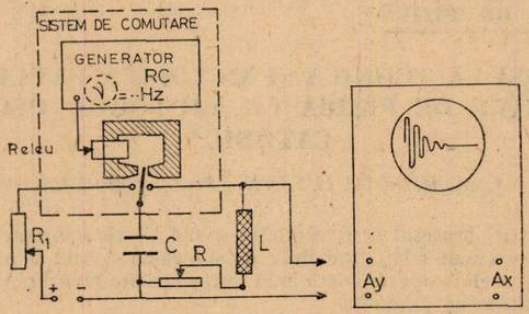


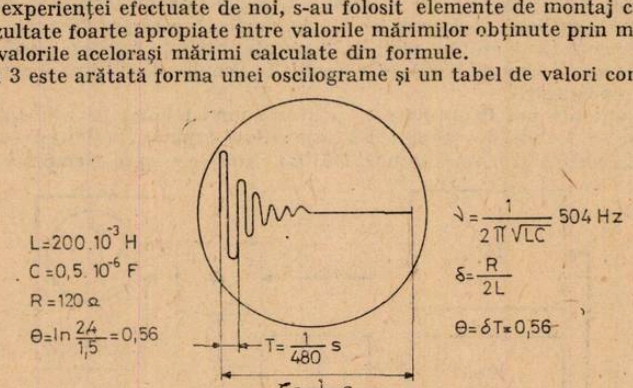
Fig. 2

Pentru obținerea unor imagini distincte ale oscilațiilor amortizate pe ecranul osciloscopului, se caută încărcarea succesivă a condensatorului C de la sursa de curent continuu și apoi descărcarea lui prin bobina L; acest lucru este asigurat de releul electromagnetic.

Este important ca frecvența semnalului generat de RC să nu fie prea mare, fapt care ar depăși inerția mecanică a comutatorului releului.

În cazul experienței efectuate de noi, s-au folosit elemente de montaj cu ajutorul cărora s-au obținut rezultate foarte apropiate între valorile mărimilor obținute prin măsurători directe, comparativ cu valorile aceleași mărimi calculate din formule.

În figura 3 este arătată forma unei oscilograme și un tabel de valori comparative.



	din măsurare	din calcul
Frecvența ν	480Hz	504 Hz
Perioada T	1/480 s	1/504 s
Decrementul logaritmic	0,56	0,59

Fig. 3

Diferențele relativ mici între valorile obținute din măsurătorile directe comparativ cu cele din calcul se datoresc între altele erorilor de măsurare în primul rînd, fapt care nu afectează latura calitativă a experienței demonstrative.

Exemplul nr. 2

Dispozitiv experimental pentru demonstrarea defazajului dintre tensiune și curent într-un circuit de curent alternativ RLC serie.

Se realizează montajul din figura 4 care cuprinde: — un circuit RLC conectat la secundarul unui transformator de rețea (e bine să se folosească o tensiune medie); — un comutator

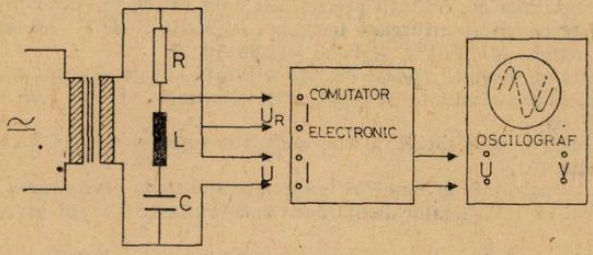
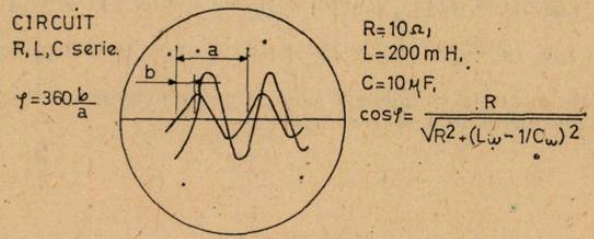


Fig. 4

electronic basculant astabil de separare a spotului în două spoturi (în lipsa unui osciloscop cu două spoturi); — un osciloscop catodic.

Cele două semnale se aplică intrărilor comutatorului. La ieșire apar alternativ, datorită frecvenței de comutare, cîte una din cele două tensiuni analizate. De fapt, apar două curbe de variație ale tensiunii *U* și intensității *I*. În figura nr. 5 este arătat, pe lîngă oscilograma defazării dintre tensiune și curent și un tabel de valori ale defazării obținute din măsurători directe



R, L		R, C		R, L, C	
φ =		φ =		φ =	
măs.	calc.	măs.	calc.	măs.	calc.
67°	69°	68°	72°	70°	69°

Fig. 5

comparativ cu valorile obținute prin calcule. Din aceste exemple se poate vedea că prin metoda osciloscopului catodic se întregesc calitativ mijloacele experimentale în procesul de învățămînt.

Osciloscopul catodic trebuie să aibă un rol din ce în ce mai important în arsenalul mijloacelor de urmărire și vizualizare a diferitelor fenomene fizice, devenind indispensabil în aparatura și mijloacele metodice ale unui învățămînt modern.

PRODUSUL DE SOLUBILITATE

Prof. *PURCARESCU TEODOR*, Roşiorii de Vede

În cadrul precipitărilor cu H_2S noţiunea de produs de solubilitate se foloseşte în rezolvarea unor probleme referitoare la :

1) determinarea concentraţiei cationilor rămaşi în soluţie după saturarea cu H_2S la o anumită valoare a $[H^+]$; 2) determinarea H^+ din soluţie pentru precipitarea practic totală a unui cation; 3) stabilirea posibilităţii precipitării unui cation în prezenţa altuia.

În toate aceste cazuri se utilizează formula : $P_S(MeS)/[MeS^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$ (A) la care se ajunge astfel : $[H^+]^2\ [S^{2-}]/[H_2S] = 1{,}08.10^{-22}$

Deoarece concentraţia unei soluţii apoase de H_2S saturată la temperatura camerei este aproximativ 0,1 moli/litru, se poate admite că $[H_2S] = 0{,}1$ şi atunci : $[S^{2-}] = 1{,}08.10^{-22}.0{,}1/[H^+]^2 = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$ (B)

Din expresia produsului de solubilitate al unei sulfuri se calculează : $[S^{2-}]\ P_S(MeS)/[Me^{2+}]$(C). Din (B) şi (C) rezultă (A).

Problema 1. Ce cantitate de ioni Pb^{2+} rămîne în soluţie la precipitarea acestuia cu hidrogen sulfurat, dacă concentraţia ionilor de hidrogen în soluţie este 0,4 ioni. gram/litru ($P_S(PbS) = 6{,}8.10^{-29}$)

Rezolvare $P_S(PbS)/[Pb^+] = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$; $6{,}8.10^{-29}/[Pb^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/0{,}16$; $[Pb^{2+}] = 6{,}8.0{,}16.10^{-29}/1{,}08.10^{-23} = 10^{-6}$ ioni g/l

Problema 2. Care este concentraţia maximă a ionilor de hidrogen la care se pot precipita practic total cu hidrogen sulfurat ionii de Ni^{2+} dintr-o soluţie. ($P_S(NiS) = 1{,}4.10^{-24}$)

Rezolvare : $P_S(NiS)/[Ni^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$

Cum un ion se consideră practic precipitat total cînd concentraţia sa în soluţie este mai mică decît 10^{-5} ioni-g/l, $1{,}4.10^{-24}/10^{-5} = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$; $H^+ = 0{,}88.10^{-2}$ ioni-g/l.

Problema 3. Se diluează 4 cm^3 soluţie 40% HCl ($\rho = 1{,}2$ g/cm^3) pînă la un volum de 1000 ml cu o soluţie ce conţine ioni de Fe^{2+} şi Cu^{2+}. Ce se petrece dacă soluţia obţinută se saturează cu hidrogen sulfurat. ($P_S(FeS) = 3{,}9.10^{-20}$. $P_S(CuS) = 3{,}2.10^{-38}$)

Rezolvare : Concentraţia ionilor $[H^+]$ în soluţii diluate de acizi tari este egală cu concentraţia molară a acidului, În cazul de faţă : $4.1{,}2.40/100.36{,}5 = -5{,}2.10^{-2}$ moli/litru HCl $P_S(FeS)/[Fe^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$; $3{,}8.10^{-20}/[Fe^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/27{,}04.10^{-4} = 9{,}51$ ioni-gram/litru.

$P_S(CuS)/[Cu^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/[H^+]^2$; $3{,}2.10^{-38}/[Cu^{2+}] = 1{,}08.10^{-23}/(5{,}2.10^{-2})^2 = 8{,}01.10^{-18}$ ioni-g/l.

Deci la saturarea soluţiei cu hidrogen sulfurat precipită numai Cu^{2+} deoarece concentraţia sa în soluţie este mai mică decît 10^{-5} ioni-g/l.

RECENZIE

E. LUCA, C. CIUBOTARIU, GH. ZET şi *A. VASILIU*: **FIZICA**, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti 1976, 612 pagini.

Cartea se adresează studenţilor din învăţămîntul tehnic superior, însă datorită modului de expunere a fenomenelor fizice, ea poate fi utilizată şi de elevii din ultimii ani ai liceului. În cele opt părţi ale sale (Mecanica, Termodinamica şi fizica statistică, Electricitate şi magnetism, Fenomene ondulatorii, Cuantificarea energiei şi natura duală a materiei, Fizica atomică şi mecanica cuantică, Fizica corpului solid, Fizica nucleului atomic şi a particulelor elementare) lucrarea reuşeşte să expună principiile şi fenomenele care aparţin atît fizicii clasice cît şi fizicii moderne, din zilele noastre. Pornind de la explicarea sensului noţiunilor de spaţiu şi timp în cadrul proceselor de măsurare, este indicată legătura care există între operaţiile de simetrie (tranzlaţia în timp, rotaţia în spaţiu, etc.) şi legile de conservare a energiei, momentului cinetic etc. În capitolul de teorie a relativităţii este expus într-un mod uşor accesibil experimentul Michelson-Morley şi deducerea transformărilor Lorentz. De asemenea, se subliniază caracterul real şi obiectiv al efectelor relativiste de contracţie a lungimilor şi de dilatare a intervalelor de timp.

Partea de termodinamică şi fizică statistică tratează simultan atît aspectul fenomenologic al proceselor care au loc în sistemele formate dintr-un număr mare de particule, cît şi

aspectul statistic, microscopic al acestor procese. Acest mod de expunere scoate în evidență legitățile statistice, probabilistice după care se conduc ansamblurile de particule.

În partea de electricitate și magnetism sînt explicate fenomenele care au multiple aplicații practice (ecranarea magnetică, inducția electromagnetică, etc.) și, totodată, sînt indicate elemente de electrodinamică relativistă.

În mod unitar, în partea de fenomene ondulatorii, sînt tratate diversele tipuri de unde: undele elastice, undele electromagnetice, undele magnetohidrodinamice, undele termice și sînt arătate proprietățile comune ale acestor unde: interferența, difracția, polarizarea. De asemenea, sînt indicate metodele de obținere a ultrasunetelor și este explicat efectul Doppler-Fizeau.

Ultimele patru părți, ca număr de pagini reprezintă o jumătate din carte și sînt consacrate fizicii cuantice. Se pornește de la ipoteza lui Planck, de la primele efecte cuantice descoperite experimental (efectul fotoelectric, radiația Röntgen, efectul Compton), de la ipoteza lui de Broglie asupra proprietăților ondulatorii ale particulelor, pentru a se expune apoi baza mecanicii cuantice moderne în cadrul formalismului Schrödinger. Sînt tratate detaliat, cu toate calculele, problemele standard: oscilatorul armonic liniar, atomul de hidrogen, efectul tunel. Spinul electronului este introdus mai întîi pe baza datelor experimentale, iar apoi este justificat pe baza teoriei lui Dirac. Totodată, sînt indicate și celelalte consecințe ale acestei teorii: existența vidului electrono-pozitronic și a antiparticulelor. Un paragraf este consacrat rezonanței electronice de spin. Apar apoi elemente de electronică cuantică: MASER, LASER și aplicații: holografia, optica neliniară. Fizica corpului solid este de asemenea tratată folosind rezultatele teoriei cuantice. Sînt expuse proprietățile termice, electrice și magnetice ale corpului solid, teoria benzilor de energie și aplicațiile lor. În cadrul fizicii nucleului atomic se arată de la început că spinul nuclear a fost descoperit din studiul experimental al spectrelor atomice. Experiența lui Rabi și rezonanța magnetică nucleară sînt consecințe ale existenței momentului magnetic nuclear. Sînt date modelele nucleare și fenomenele ce pot fi explicate pe baza lor: radioactivitatea și reacțiile nucleare. Este expus efectul Mössbauer. Lucrarea se încheie cu un capitol consacrat particulelor elementare. Această carte reprezintă o nouă contribuție la consolidarea studiului fizicii în țara noastră.

Prof. *N. CALINICENCO*-Iași

PROBLEME INTREBĂRI – ATOMUL ȘI NUCLEUL

Prof. *SANDU MIHAIL*, Călimănești

1. Ce modalități de obținere a electronilor liberi cunoașteți?
2. Ce interpretare probabilistică se poate atribui norului electronic?
3. Cum se explică atracția protonilor din interiorul nucleului?
4. De ce neutronul este particula ideală pentru declanșarea reacțiilor nucleare?
5. Este corect spus că la întîlnirea unui atom de materie cu un atom de antimaterie, dispare materia?
6. De ce reacțiile de fisiune nucleară sînt mult mai ușor de realizat la elementele grele din sistemul periodic?
7. Care sînt asemănările dintre un nucleu și o picătură lichidă electrizată, pe baza cărora s-a formulat modelul nucleului sub formă de picătură?
8. De ce la ruperea unui nucleu trebuie să-i furnizăm acestuia energie din exterior?
9. Prin ce se deosebesc forțele nucleare de cele electrice și gravitaționale?
10. Ce avantaje și ce dezavantaje implică folosirea izotopilor stabili și instabili?
11. De ce a fost necesar să se atribuie electronului o mișcare de rotație în jurul axei sale?
12. În mecanica modelului atomic propus de Bohr se puteau calcula cu exactitate raza orbitei electronului, viteza și energia sa. Ce puteți spune despre aceleași valori calculate pe baza modelului ondulatoriu al atomului?
13. Ce deosebire este între noțiunea de orbită și cea de orbital?
14. De ce spectrele electronice nu sînt sub formă de linii foarte înguste ci se prezintă sub formă de benzi?

NOTĂ : În legătură cu problema L :4457 din R.F.C. nr. 12/1976

Prin enunțul problemei L : 4457, Lect. univ. I. Druică-Zeletin, cere rezolvitorilor noștri determinarea vitezei medii cu care un mobil a parcurs o anumită distanță, dacă jumătate din aceasta este parcursă de mobil cu viteza constantă v_1, iar celalaltă jumătate cu viteza constantă $v_2 \neq v_1$.

În cele ce urmează vom generaliza această problemă și în același timp vom stabili o anumită analogie formală a determinării vitezei medii din cazul problemei cu determinarea rezistenței electrice echivalente a mai multor rezistențe electrice grupate în paralel.

Rezolvarea problemei așa cum a fost enunțată sub nr. L : 4457 nu prezintă nici o dificultate, iar soluția peste a cărei stabilire trecem, este :

$$v_m = 2\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2} \tag{1}$$

În scopul generalizării acestei probleme, presupunem că distanța respectivă a fost parcursă de mobil cu vitezele constante diferite $v_1, v_2, \ldots, v_n$ pe porțiuni de distanțe egale $x_1 = x_2 \ldots, = x_n = \frac{L}{n}$ (cu L notîndu-se distanța totală parcursă).

Viteza medie realizată de mobil pe întreaga distanță este :

$$v_m = \frac{L}{t} = \frac{L}{\sum_{i=1}^{n} t_i} \tag{2}$$

Dar :

$$t_i = \frac{x_i}{v_i} = \frac{L}{nv_i} \tag{3}$$

Înlocuind (3) în (2), se obține :

$$v_m = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{v_i}} \tag{4}$$

Se constată ușor că relația (4) constituie o generalizare a relației (1). Într-adevăr făcînd în (4) $n = 2$, se obține relația (1). Soluția (4) se reține ușor constatînd că viteza medie cu care mobilul parcurge distanța respectivă în condițiile date este *media armonică* a vitezelor $v_1, v_2 \ldots v_n$ cu care el parcurge cele n distanțe egale ce compun distanța totală.

Dar relația (4) se mai poate pune și sub forma :

$$\frac{n}{v_m} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{v_i} = \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} + \ldots + \frac{1}{v_n}.$$

ceea ce din punct de vedere formal este analog cu relația de determinare a rezistenței electrice echivalente R_p a $R_1, R_2 \ldots R_n$ rezistențe electrice de valori diferite grupate în paralel :

$$\frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

Deci :

$$\frac{v_m}{n} \widehat{=} R_p$$

Prof. *ROMULUS SFICHI*, Suceava

PROBLEME REZOLVATE

C : 934 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

1) Echilibrul electric fiind atins condensatoarele vor avea sarcinile Q_1, Q_2 și Q_3. Fie tensiunea U_1 la bornele lui C_1 și tensiunea U_2 între M și N. Vom avea :

$$U = U_1 + U_2,\ Q_1 = Q_2 + Q_3;\ U_1 = \frac{Q_1}{C_1} \text{ și } U_2 = \frac{Q_2}{C_2} = \frac{Q_3}{C_3} = \frac{Q_2+Q_3}{C_2+C_3} \text{ sau } U_2 = \frac{Q_1}{C_2+C_3},$$

așa dar : $U = Q_1\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2+C_3}\right)$ de unde $Q_1 = \frac{C_1(C_2+C_3)}{C_1+C_2+C_3}U$

$U_2 = \frac{Q_3}{C^3} = U - U_1$ sau, făcînd înlocuirile : $U_2 = U\left(1 - \frac{C_2+C_3}{C_1+C_2+C_2}\right)$ și în sfîrșit $Q_3 = \frac{C_1C_3}{C_1+C_2+C_3}U$

2) Înainte de introducerea lui C_3 condensatorii C_1 și C_2 se comportau ca un condensator unic cu sarcină Q, vom avea :

$$U = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) \to Q = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}U,\ C_3 \text{ : are sarcina } Q_3' = C_3U \text{ deci ansamblul condensatoarelor va avea, inițial, sarcina totală : } Q + Q_3' = \left(\frac{C_1C_2}{C_1+C_2} + C_3\right)U.$$

În starea finală ansamblul condensatoarelor va avea sarcina Q_1 (unde $Q_1 = Q_2 + Q_3$). Cantitatea de electricitate furnizată de sursă va fi :

$$q = Q_1 - (Q + Q_3') = \left[\frac{C_1(C_2+C_3)}{C_1+C_2+C_3} - \frac{C_1C_2}{C_1+C_2} - C_3\right]U$$

Aplicație numerică $Q_1 = 300\ \mu C$ și $q = -200\ \mu C$.
A se interpreta corect semnul minus al sarcinii q (sarcina este transportată de la condensatori spre sursă pînă la stabilirea echilibrului)

C : 935 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

1) Rezistența echivalentă între BE sau AD va fi

$$R_1^2 = \frac{R\,R_2^2}{R+R_2} \quad \text{de unde} \quad R = \frac{R_2R_1^2}{R_2^2 - R_1^2} = 375\Omega$$

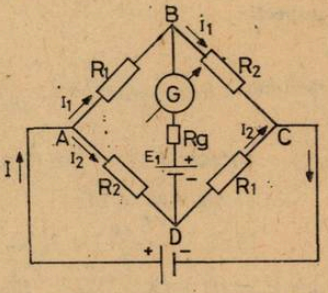
Problema admite soluție valabilă numai cînd $R_2 > R_1$

2a) Echilibrul punții fiind realizat vom putea scrie :

$E = I_1(R_1 + R_2) = I_2(R_1 + R_2)$, deci $I_1 = I_2$ și $I = 2I_1$

Din ochiul de rețea ABDA rezultă : $E_1 = I_1(R_2 - R_1)$

Prin urmare : $E = \frac{R_1+R_2}{R_2-R_1}E_1 = 10$ V și $I_1 = I_2 = \frac{E}{R_1+R_2} = 2{,}5$ mA



Sensul curentului este cel indicat în figură.

2.b) Și în acest caz $I_1 = I_2$. Intensitatea curentului debitat de generator este $I = 2I_1$ deci $E - 2rI_1 = (R_1 + R_2)I_1$, $E = (R_1 + R_2 + 2r)I_1$, dar $I_1 = \frac{E_1}{R_2 - R_1}$ deci $E = (R_1 + R_2 + 2r)\frac{E_1}{R_2 - R_1}$ de unde $r = 400\Omega$, iar $I_1 = \frac{E}{R_1+R_2+2r} = \frac{12}{4800} = 2{,}5 \cdot 10^{-3}\text{A} = 2{,}5\text{mA}$.

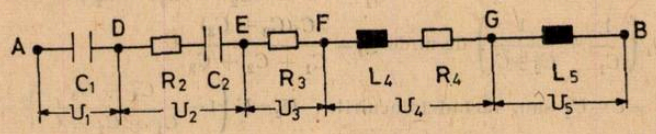
Așa dar $I = 2I_1 = 5$ mA

3) Prin aplicarea legilor lui Kirchhoff obținem :

$I_1 = 2{,}33$ mA, $I_2 = 2{,}43$ mA, $I_0 = 0{,}1$ mA ; $I_{AC} = I = I_1 + I_2 = 4{,}76$ mA, $I_{BC} = 2{,}43$ mA și $I_{DC} = 2{,}33$ mA.

C : 936 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

a) Schema circuitului :



b) $$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{(R_2+R_3+R_4)^2 + \left[\omega(L_4+L_5) - \frac{1}{\omega}\left(\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}\right)\right]^2}}$$

C :937 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

Avem $\cos\varphi_s = \frac{R\omega C}{\sqrt{R^2\omega^2C^2+1}}$ (1) și $\cos\varphi_p = \frac{1}{\sqrt{R^2\omega^2C^2+1}}$ (2)

de unde :

$$\cos\varphi_s = R\omega C \cos\varphi_p, \text{ dar } \frac{1}{R\omega C} = \operatorname{tg}\varphi_s$$

deci :

$$\cos\varphi_s = \frac{1}{\operatorname{tg}\varphi_s}\cos\varphi_p \rightarrow \cos\varphi_p = \cos\varphi_s \operatorname{tg}\varphi_s$$

$$\cos\varphi_p = \sin\varphi_s \rightarrow \cos\varphi_p = \sqrt{1-\cos^2\varphi_s}$$

Aplicație :

$$\cos\varphi_p = \sqrt{1-(0{,}6)^2} = 0{,}8$$

C : 938 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

Da, dacă reactanța inductivă este mai mare decît cea capacitivă ($X_L > X_C$)

Avem :

$$X = \omega L - \frac{1}{\omega C} \quad (1)$$

respectiv :

$$X = \omega L_e \quad (2)$$

de unde : $L_{echivalent} = L - \frac{1}{\omega^2 C}$

C : 939 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

a) $100 - 35 \neq 75$

b) $Z_b = \frac{U_{AB}}{I} = 350\Omega$, $X_C = \frac{U_{BD}}{I} = 1000\Omega$

dar $Z = R_b^2 + (X_L - X_C)^2 = \underbrace{R_b^2 + X_L^2}_{Z_b^2} - 2X_LX_C + X_C^2$

$Z^2 = Z_b^2 - 2X_LX_C + X_C^2 \rightarrow X_L = 280\Omega$ așa dar : $R = \sqrt{Z_b^2 - X_L^2} = 210\Omega$

c) La rezonanță $X_C = X_L \rightarrow \frac{1}{\omega_0 C} = \omega_0 I \rightarrow \omega_0 LC = 1$

În cazul inițial cînd frecvența avea valoarea ν_1 se putea scrie : $X_L = \frac{1}{\omega_1 C} \rightarrow \frac{X_L}{X_C} =$

$= \omega_1^2 LC \rightarrow LC = \frac{X_L}{X_C} \cdot \frac{1}{\omega_1^2}$ cum $LC = \frac{1}{\omega_0^2}$ vom avea : $\frac{X_L}{X_C} \frac{1}{\omega_1^2} = \frac{1}{\omega_0^2}$ sau $\omega_0^2 = \omega_1^2 \frac{X_C}{X_L}$ sau încă :

$\nu_0^2 = \nu_1^2 \frac{X_C}{X_L} \rightarrow \nu_1^2 = \nu_0^2 \frac{X_L}{X_C}$; $\nu_1 = \nu_0 \sqrt{\frac{X_L}{X_C}}$; $\nu_1 = \sqrt{\frac{280}{1000}} \cdot 330 \approx 175$ Hz

Cunoscînd pe ν_1 se calculează imediat L și C din : $X_L = \omega_1 L$ și $X_C = \frac{1}{\omega_1 C}$

C :947 Text în **R.F.C. nr. 12/1976**

a) $h = \frac{2\sigma}{\rho g r} = 7{,}4$ cm

b) Transformarea izotermă : $(l + h)\, H = (l + h + x)\left(H - \frac{2\sigma}{r}\right)$ de unde $x = (l + h) \cdot \frac{2\sigma/r}{H - 2\sigma/r} \approx (l + h) \cdot 2\sigma/r = 2{,}0$ mm

L : 4489 Text în **R.F.C. nr. 1/1977**

1. Fie k_1 și k_2 cele două constante de ionizare. Cunoscînd raportul și suma lor se poate forma un sistem :
$k_1/k_2 = 490/441$ și $k_1 + k_2 = 3724.10^{-8}$ cu soluțiile $k_1 = 1960.10^{-8}$ și $k_2 = 1764.10^{-8}$. Fiindcă acidul acetic este un acid slab se poate scrie legea diluției a lui Oswald : $k_1 = c_1\alpha_1^2$ și $k_2 = c_2\alpha_2^2$. Înlocuind și știind că $c_1 = 10^{-1}$ moli/l și $c_2 = 10^{-2}$ moli/l se obțin : $1960.10^{-8} = 10^{-1}.\alpha_1^2$ și $1764.10^{-8} = 10^{-2}.\alpha_2^2$, de unde $\alpha_1 = 14.10^{-3}$ și $\alpha_2 = 42.10^{-3}$ sau $\alpha_1 = 1{,}4\%$ și $\alpha_2 = 4{,}2\%$.

2. Cantitatea de acid acetic din fiecare eprubetă se calculează ținînd cont că în fiecare din ele se află 4 ml soluție decinormală ($M/10 = 60/10 = 6$ g la 1 sol) și respectiv centinormală ($E/100 = 60/100 = 0{,}6$ g 1 sol) dacă 1000 ml soluție conțin 6 g CH_3COOH, 4 mol vor conține $x = 4.6/100 = 0{,}024$ g CH_3COOH. În mod analog se calculează că cealaltă soluție va conține $y = 4.0{,}6/100 = 0{,}0024$ g CH_3COOH.

3. Acidul ionizează conform reacției : $CH_3COOH \rightleftarrows COO^- + H^+$. Concentrația ionică din eprubeta cu soluție 0,1 $N(10^{-1}N)$ va fi $[CH_3COO^-] = n\, c_1\alpha_1 = 1.10^{-1}.14.10^{-3} = 14.10^{-4}$ ioni-gram/litru ; $[H^+] = n\, c_1\alpha_1 = 1.10^{-1}.14.10^{-3} = 14.10^{-4}$ ioni gram/l. În mod analog se efectuează calcule pentru eprubeta de concentrație 0,01 N $(10^{-2}N)$; $[CH_3COO^-] = n\, c_2\alpha_2 = 1.10^{-2}.42.10^{-3} = 42.10^{-5}$ ioni-gram/litru ; $[H^+] = nc_2\alpha_2 = 1.10^{-2}.42.10^{-3} = 42.10^{-5}$ ioni-gram/litru.

4. Numărul total de particule se referă la suma dintre numărul ambelor specii ionice și numărul moleculelor neionizate de acid. Știind că 60 g CH_3COOH conțin $6{,}03.10^{23}$ molecule înseamnă că 6g vor conține $z = 6.6{,}02.10^{23}/60 = 6{,}02.10^{22}$ molecule într-un litru de soluție.

Știind că din 100 molecule ionizează 1,4 vom calcula că din $6{,}02.10^{22}$ molecule vor ioniza $q = 6{,}02.10^{22}.1{,}4/100 = 8{,}428.10^{20}$ molecule $= 0{,}08428.10^{22}$ molecule. Numărul moleculelor nedisociate $6{,}02.10^{22} - 0{,}08428.10^{22} = 5{,}93572.10^{22}$ molecule.

Din cele q molecule care ionizează vor rezulta $2q$ ioni, adică : $2.0{,}08428.10^{22} = 0{,}16856.10^{22}$ ioni. Într-un litru de soluție vor exista : $5{,}93572.10^{22} + 0{,}16856.10^{22} = 6{,}10428.10^{22}$ particule, iar într-un centimetru cub : $6{,}10428.10^{22}/10^3 = 6{,}10428.10^{19}$ particule.

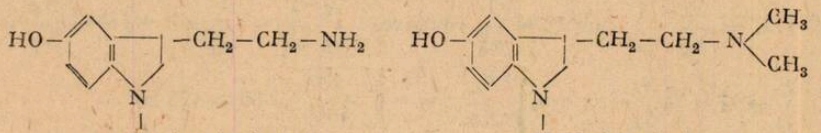
Pentru soluția a doua se calculează în mod analog. Un litru de soluție conține 0,6 g adică $0{,}6.6{,}02.10^{23}/60 = 0{,}602.10^{22}$ molecule. Dintre acestea vor ioniza numai $0{,}602.10^{22}.4{,}2/100 = 0{,}025284.10^{22}$ molecule și vor rezulta $2.0{,}025284.10^{22} = 0{,}050568.10^{22}$ ioni. Rămîn neionizate $0{,}602.10^{22} - 0{,}025284.10^{22} = 0{,}576716.10^{22}$ molecule. Numărul total de particule dintr-un litru de soluție : $0{,}576716.10^{22} + 0{,}050568{,}10^{22} = 0{,}627284 \cdot 10^{22}$, iar dintr-un centimetru cub : $0{,}627284.10^{22}/10^3 = 0{,}627284.10^{19}$ particule.

5) $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COO\,Na + H_2O$

Masa acidului acetic din cele două eprubete este $0{,}024 + 0{,}0024 = 0{,}0264$ g CH_3COOH. Știind că 60 g CH_3COOH reacționează cu 40 g NaOH deducem că 0,0264 g CH_3COOH vor reacționa cu $v = 0{,}0264.40/60 = 0{,}0176$ g NaOH. Volumul soluției NaOH 2 M se află : știind că 80 gNaOH se găsesc în 1000 cm³ soluție, 0,0176g NaOH se găsesc în $w = 0{,}176.1000/80 = 0{,}22$ cm³ soluție $2M$.

L: 4490 Text în **RF.C. nr. 1/1977**

Formulele structurale ale celor două substanțe sînt:



(serotonina) (bufotenina)

Pentru simplificarea calculelor se vor scrie în continuare și formulele lor brute: $C_{10}H_{12}N_2O$ (serotonina) și $C_{12}H_{16}N_2O$ (bufotenina).

a) Se vor scrie cei mai importanți izotopi ai carbonului, hidrogenului, azotului și oxigenului: ${}^{10}_{6}C$, ${}^{11}_{6}C$, ${}^{12}_{6}C$, ${}^{13}_{6}C$, ${}^{14}_{6}C$; ${}^{1}_{1}H$, ${}^{2}_{1}H$; ${}^{14}_{7}N$, ${}^{15}_{7}N$, ${}^{16}_{7}N$; ${}^{16}_{8}O$, ${}^{17}_{8}O$, ${}^{18}_{8}O$.

b) 1 mol $C_{10}H_{12}N_2O = 176$ g, 1 mol $C_{12}H_{16}N_2O = 204$ g

Notăm cu x masa hidrogenului încorporat în serotonină, exprimată în grame și stabilim cantitatea A de serotonină care conține x grame hidrogen: dacă 12 g hidrogen sînt conținute în 176 g $C_{10}H_{12}N_2O$, x g hidrogen sînt conținute în $A = 176\ x/12$ g $C_{10}H_{12}N_2O$. Din enunțul problemei știm că bufotenina conține $(x + 0{,}08)$g hidrogen: dacă 16 g hidrogen sînt conținute în 204 g $C_{12}H_{16}N_2O$, $(x + 0{,}08)$ g hidrogen vor fi conținute în $B = 204\ (x + 0{,}08)/16$g $C_{12}H_{16}N_2O$. Tot din enunț se știe că B este mai mare decît A cu 0,56 g. Se poate construi ecuația: $204\ (x + 0{,}08)/16 = 176\ x/12 + 0{,}56$, de unde $x = 0{,}24$. Deci $A = 176.0{,}24/12 = 3{,}52$ g serotonină și $B = 204\ (0{,}24 + 0{,}08)/16 = 4{,}08$ g bufotenină.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere, Institutul Politehnic, București, iulie 1976

C: 972 Un gaz ideal ocupînd volumul $V_1 = 1{,}5.10^{-3}$m³ primește căldura $Q = 418$ J și se destinde la volumul $V_2 = 2.10^{-3}$ m³, presiunea rămînînd constantă ($p = 1{,}01.10^5$N/m²) Să se calculeze variația energiei interne a gazului.

C: 973 Care este capacitatea calorică a unui vas ce conține 200 g apă la temperatura de 10,25°C dacă, introducîndu-se o bucată de fier de 30 g și cu temperatura 62°C, temperatura finală a sistemului este de 11°C (căldura specifică a ferului este de 460 J/kg. grd, iar a apei de 4185,5 J/kg.grd)?

C: 974 Un fascicul de lumină monocromatică cu frecvența $\nu = 3.10^{13}$ Hz și puterea $P = 1$W este absorbit total de o picătură de apă de masă $m = 10^{-3}$kg și temperatura $t = 20$°C Se cere: 1) timpul în care este vaporizată apa; 2)numărul de fotoni absorbiți de apă (căldura specifică a apei $c = 4200$ J/kg.grd, căldura de vaporizare a apei $L_v = 2{,}2.10^6$J/kg.grd, constanta lui Planck $h = 6{,}63.\ 10^{-34}$ J.s).

C: 975 O rază incidentă pe o prismă cu unghiul $A = 60°$, suferind deviația minimă, emerge sub un unghi $i' = 60°$. Se cere: 1) unghiul de incidență; 2) unghiul de deviație minimă; 3) indicele de refracție al prismei.

C: 976 O lentilă plan-concavă are raza de curbură $R = 0{,}1$ m și indicele de refracție $n = 1{,}5$. În fața ei, la distanța de 0,2 m, perpendicular pe axă, este așezat un obiect cu mărimea de 0,08 m. Să se afle poziția, natura și mărimea imaginii.

C: 977 Ce viteză are o particulă care în mișcare rectilinie și uniformă are masa dublă față de masa ei de repaus (viteza luminii în vid $c = 3.10^8$ m/s)?

Ingineri și chimiști, Fac. Inginerie chimică și Chimie

---

* Se primesc soluții pînă la 28 august

C: 978 O cantitate de 100 kg calcar, cu un conținut de 80% carbonat de calciu, se calcinează la temperatura înaltă, descompunîndu-se cu randament de 100%. Gazul rezultat din descompunere se combină cu fenoxid de sodiu cu un randament de 90%, iar după acidulare, produsul astfel obținut se acetilează cu anhidridă acetică. Reziduul calcinării este tratat cu apă, iar baza rezultată se folosește la neutralizarea unei soluții de acid sulfuric de concentrație 25% în greutate. Se cere: a) să se scrie ecuațiile chimice ale reacțiilor și să se denumească produșii; b) cantitatea și volumul gazului rezultat (în condiții normale de temperatură și presiune); c) cantitatea de produs de acetilare în ipoteza că randamentul acestei reacții este de 100%; d) cantitatea de soluție de acid sulfuric care poate fi neutralizată cu baza rezultată.

C: 979 Atît reacția de esterificare a acizilor organici cu alcooli, cît și sinteza amoniacului din elemente, sînt reacții reversibile. Cu aceste două exemple să se arate care sînt factorii care influențează: a) viteza de atingere a echilibrului; b) compoziția amestecului de echilibru.

C: 980 Să se indice o succesiune de reacții prin care se obține caprolactamă, pornind de la benzen (scriind formulele și denumirile produșilor).

Subiecte teoretice:
1. Proprietățile chimice ale apei oxigenate. 2. Oxidul și hidroxidul de aluminiu. 3. Reacții organice catalizate de clorura de aluminiu anhidră.

Ingineri și chimiști, Fac. Inginerie chimică și Chimie

C: 981 Se prăjește o tonă de sulfură de zinc (blendă) cu un conținut de 20% impurități (steril). Din gazul rezultat se fabrică acid sulfuric. Se cere: a) să se scrie reacțiile care au loc și — pe scurt — condițiile de reacție; b) să se calculeze volumul minim de aer, în condiții normale de temperatură și presiune, necesar pentru prăjirea blendei; c) să se determine cantitatea de acid sulfuric obținută, dacă randamentele reacțiilor sînt 100%.

Se dă: — conținutul în oxigen al aerului 20% (în volum); mase atomice: H = 1, O = = 16, S = 32, Zn = 65.

C: 982 Un amestec gazos conține 40% (în volum) propenă, restul hidrogen. Se cere: a) ce volum de gaze rezultă prin trecerea unui metru cub de amestec peste un catalizator de hidrogenare, în condiții în care reacția decurge cu un randament de 100%. b) compoziția gazului după hidrogenare, în procente volumetrice. Toate volumele sînt măsurate în condiții normale de temperatură și presiune.

Subiecte teoretice:
1. Fabricarea carbonatului acid de sodiu și carbonatului neutru de sodiu. 2. Prepararea proprietăților chimice și utilizările acidului fosforic și fosfaților. 3. Detergenți. 4. Fibre sintetice; melană, relon, nylon, terilen (teron).

Subingineri, Fac. Inginerie chimică

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L: 4558 Legea de cădere a unui corp cu masa m, într-un mediu viscos, care exercită asupra lui o forță de frecare proporțională cu viteza, are forma: $S = \frac{mgt}{k} - \frac{m^2g}{k^2}\left(1 - e^{-\frac{kT}{m}}\right)$ unde S este spațiul parcurs de mobil în timpul t, g este accelerația gravitațională, iar k este coeficientul de proporționalitate a forței de frecare cu viteza. 1) Să se arate că există o viteză limită superioară în această cădere (v_e) și să se interpreteze fizic rezultatul obținut. 2) Să se arate că raportul $\frac{m}{k}$ are dimensiunile unui timp și să se determine semnificația fizică a acestui timp (t'). 3) Să se scrie legea acestei mișcări în funcție de viteza limită v_e și de timpul t' 4) Să se determine condițiile în care această mișcare poate fi considerată aproximativ uniformă. Să se scrie legea mișcării pentru aceste condiții. 5) Să se determine condițiile în care această mișcare poate fi considerată aproximativ o cădere liberă.

Prof. *Iunian Chelu*, București

* Se primesc soluții pînă la 28 august

L: 4559 O linie de transport a energiei electrice are randamentul de 75%. Pentru reducerea pierderilor de energie pe linie se înlocuiesc cablurile, și la receptor se instalează încă un transformator, astfel că pierderile pe linie să se reducă de 13 ori. Restul instalației rămîne neschimbată. Să se calculeze: a) randamentul liniei după îmbunătățire; b) raportul de transformare a transformatorului; c) secțiunea cablurilor noi dacă cele inițiale aveau 10 mm². *Obs.*: Transformatoarele sînt ideale și rezistența internă a generatorului este neglijabilă.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4560 Un microampermetru poate măsura intensitatea curentului electric pînă la valori de 38 μA. Scala aparatului are 50 de diviziuni. Folosind acest aparat construim un aparat universal, avînd domeniul de măsurare între 40 μA și 25 mA pentru intensități și 40 mV și 25 V pentru tensiuni. Domeniile de măsurare sînt în așa fel alese ca eroarea de citire relativă să nu depășească 5%. Eroarea de citire se va considera ca fiind egală cu o jumătate de diviziune. Pentru construirea aparatului se pot folosi cel mult 9 rezistențe și nu se pot folosi comutatoare sau întrerupătoare. a) Să se calculeze valorile rezistențelor; b) cum se poate măsura cu acest aparat 50 μA și, respectiv 250 μA, astfel ca eroarea de citire să fie numai 1%. c) Ce tensiune maximă se poate măsura cu acest aparat.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

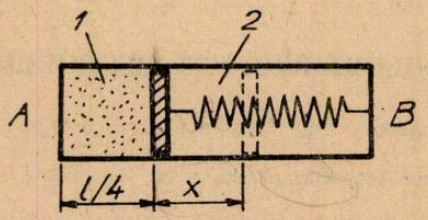
L: 4561 Defazajul dintre tensiunea și intensitatea la bornele unei bobine reale este $\frac{\pi}{6}$. Folosind integral conductorul de la această bobină realizăm n bobine mai mici, utilizînd carcase obținute prin tăierea carcasei inițiale. Toarte bobinele au fost realizate prin bobinarea spiră lîngă spiră și într-un singur strat. Să se calculeze defazajul produs la bornele circuitului obținut prin legarea în paralel acele n bobine.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4562 Avînd la dispoziție 2 rezistențe, o riglă, termometru, gheață, sursă de căldură, un generator de curent continuu, un fir de nichelină și un galvanometru, să se imagineze o metodă pentru măsurarea coeficientului de temperatură al rezistenței. Ce valori trebuie să aibă cele două rezistențe (ca ordin de mărime), una față de cealaltă și în raport cu rezistența firului de nichelină?

Prof. *Ion Militaru*, Fetești

L: 4563 Un cilindru etanș conține în interiorul său un piston ce se poate deplasa fără frecare (fig.). Inițial pistonul se află în contact cu peretele A, iar în partea cealaltă, între piston și peretele B se află un resort netensionat. La un moment dat prin peretele A se introduce un



gaz perfect cu temperatura T_1 astfel încît pistonul se deplasează în poziția 1 cu $\frac{1}{4}l$ față de capătul A al cilindrului. După un timp gazul este încălzit de la temperatura T_1 la $T_2 = 9T_1$, considerîndu-se o deplasare x a pistonului. Să se determine: a) deplasarea x a pistonului; b) energia cinetică medie de translație $\overline{W}$ a moleculelor gazului ideal, la temperatura T_2. Se va considera constanta lui Boltzmann $k_0 = 1{,}38 \cdot 10^{-23}$ J/K, iar $T_1 = 300$ K.

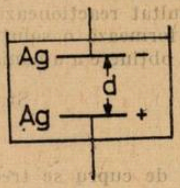
Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4564 Un cub de fier cu latura $a_0 = 0{,}4$ m ($\rho_0 = 7{,}8 \cdot 10^3 \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, $\alpha = 15 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$, $c = 640\ \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) este încălzit de la $\theta_0 = 0°\text{C}$ la $\theta = 500°\text{C}$. Să se afle: a) variația energiei potențiale a corpului în urma încălzirii (se va lua ca origine a energiei potențiale suprafața

bazei cubului, presupusă fixă); b) lucrul mecanic efectuat împotriva forțelor datorate presiunii atmosferice ($p_0 = 1$ atm) în urma încălzirii; c) variația energiei interne a corpului în urma încălzirii; d) energia comunicată corpului pentru a-l încălzi. Ținînd seamă de ordinele de mărime pe care le obțineți, justificați aproximațiile ce se fac în astfel de probleme.

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

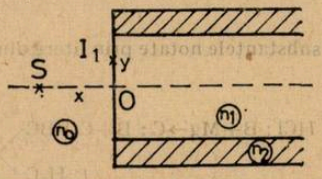
L: 4565 Într-un voltametru pentru electroliza argintului ($^{107,870}_{47}Ag$), electrozii sînt dispuși orizontal ca în figură. Densitatea argintului este $\rho = 10{,}5 \cdot 10^3$ kg.m^{-3}, iar a soluției de electrolit este $\rho_0 = 1{,}020 \cdot 10^3$ kg.m^{-3}. Distanța dintre electrozi este $d = 0{,}25$ m. a) Ce lucru mecanic



trebuie efectuat împotriva forțelor de greutate pentru a transporta de la anod la catod un kmol de argint? b) Folosind rezultatul de la punctul (a) evaluați tensiunea contraelectromotoare a acestui voltametru.

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

L: 4566 O sursă punctiformă (S) de lumină monocromatică se află în aer ($n_0 = 1{,}00$) pe axul unui cilindru transparent la distanța x de baza acestuia. Indicele de refracție al materialului din care este confecționat cilindrul este $n_1 = 1{,}60$. Cilindrul este acoperit cu o peliculă transparentă al cărui indice de refracție este $n_2 = 1{,}40$. Să se afle: a) distanța x la care trebuie



plasată sursa S pentru ca raza incidentă în I_1, la distanța y de O, să fie reflectată total la limita de separație cilindru-peliculă; b) procentul din energia sursei ce trece prin cilindru. Se va presupune că nu există absorbții și se va observa că acest procent nu depinde de x sau y ci numai de proprietățile optice ale mediilor (n_0, n_1, n_2). Cilindrul este conductor de lumină (fibră optică).

Lect. *I. Druică Zeletin*, București

L: 4567 Un element radioactiv are trei izotopi. Masa atomică a elementului este 140. Dintre cei trei izotopi unul este radioactiv, avînd masa atomică 146 și timpul de înjumătățire 8 zile 30 minute. Dacă din elementul respectiv se extrage izotopul radioactiv, atunci elementul rămas are masa atomică 139,98. Să se calculeze activitatea inițială a unui preparat, știind că el conține din acest element 0,14 g.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4568 Ce cantitate de H_2SO_4 0,5 M trebuie adăugată la 500 cm^3 apă pentru ca la spălarea a 0,2 g dintr-un precipitat de $BaSO_4$ cu 500 cm^3 din acest lichid, pierderea în greutate a precipitatului să nu depășească 0,01% ($P_S BaSO_4 = 1 \cdot 10^{-10}$)

Prof. *Purcărescu Teodor*, Roșiorii de Vede

L: 4569 O probă de 4,0625 g zinc tehnic de puritate x% se tratează cu 100 cm^3 soluție H_2SO_4 y normală. Hidrogenul degajat, deplasează 3,2 g cupru dintr-o probă de 5 g oxid cupric de puritate z%. Să se determine x, y, z.

Prof. *V.T. Mărculețiu*, București

L: 4570 Se obține o soluție saturată de sulfat de cupru dizolvînd 173,73 g piatră vînătă în 226,25 g apă la temperatura 90°C. Răcind soluția saturată obținută, pînă la 15°C, se depun 110,6 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Cunoscînd că 10 g din soluția saturată a aceleași substanțe la temperatura de 50°C conțin 2 g sulfat de cupru, reprezentați grafic solubilitatea sulfatului de cupru în funcție de temperatură.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: 4571 7,2 g magneziu, în reacție cu o cantitate dintr-un nemetal, formează 10 grame sare. Prin hidroliza acestei sări, se obține cu un randament de 100%, un gaz și o substanță insolubilă în apă. Substanța gazoasă este transformată într-o clorură, care reacționează cu 34 g sare de argint, solubilă în apă și formează 28,7 g precipitat și o nouă sare solubilă. După separarea totală a acesteia din urmă și descompunerea ei termică se obțin 7,2 g apă și 4,48 litri oxid gazos. Să se identifice substanțele și să se scrie ecuațiile chimice.

Elev, *Armeanu Cristian*, Alexandria

L: 4572 *M* moli amestec stoichiometric de azot și hidrogen este trecut peste catalizator formînd amoniac. Amestecul nou rezultat reacționează total cu litiul. Prin tratarea cu apă, în exces, a substanțelor rezultate se formează o soluție la a cărei neutralizare sînt necesari 3 moli HCl. Să se afle randamentul de obținere a amoniacului.

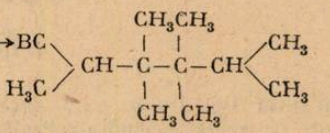
Stud. *Pascu Constantin*, București

L: 4573 Peste o placă înroșită de cupru se trec vapori de HNO_3, obținîndu-se 40 g reziduu solid. Reziduul reacționează cu H_2SO_4 de concentrație „c%", după răcire obținîndu-se cristale albastre. Solubilitatea la temperatura pînă la care are loc răcirea substanței ce cristalizează este 14 g la 100 g solvent. Știind că raportul dintre masa soluției înainte de răcire și masa plăcii de cupru este 16,113, se cere; a) valoarea lui c%; b) cantitatea de NH_4NO_2 ce pune în libertate același volum de gaz prin descompunere termică ca cel obținut în prima reacție; c) care este condiția necesară și suficientă ca introducînd într-o soluție de $CuSO_4$ o placă dintr-un metal, masa plăcii să scadă. Demonstrație; d) care este metalul dacă această scădere este minimă.

Elev *Popină Alex.*, Ploiești

L: 4574 Să se determine substanțele notate prin litere din ecuațiile chimice :

$$A+PCl_5\rightarrow B+POCl_3+HCl\,;\ B+Mg\rightarrow C\,;\ B+C\rightarrow BC$$



Prof. *Cornelia Radu*, Giurgiu

L: 4575 O cantitate necunoscută dintr-o hidrocarbură arde cu 22,4 ml O_3. După răcire se obțin 20 ml amestec de gaze care trecute printr-o soluție de NaOH își reduc volumul la 8,8 ml gaz. Care este formula hidrocarburii dacă densitatea ei în raport cu azotul este 0,57 și ce volum a fost luat în analiză?

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

L: 4576 Pentru analiza cantitativă a 0,39 g hidrocarbură *A* s-au consumat 8 gCuO, randamentul reacțiilor fiind 75%. Știind că raportul molar substanță *A*/CuO este 1/15, să se afle substanța *A*.

Prof. *Bătrînescu Gh.*, Ploiești

L: 4577 Două funcțiuni organice saturate A și B care conțin a%H respectiv $2a$%H și $2b$%O respectiv b%O, au mase egale și mai mici ca 76. Se cunoaște că suma dintre numărul atomilor de carbon ai substanței A și cei de oxigen ai substanței B este egală cu numărul atomilor de carbon ai funcțiunii B. Se cere : 1) să se identifice A și B ; 2) să se determine izomerii substanței B ; 3) să se exemplifice prin reacții chimice posibilitatea obținerii compusului A din B și invers. (Indicație : A și B conțin numai C, H și O).

Elev, *Panaite Adrian*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII*

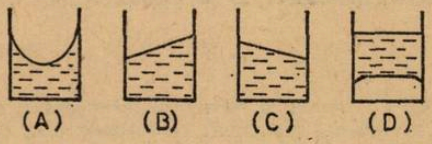
E: 2947 Cum putem încălzi un lichid aflat într-un termos?

Prof. *Gh. Moise*, Azuga

E: 2948 Un corp cade liber de la o înălțime H. În urma ciocnirii cu solul corpul revine la înălțimea h. Ce puteți spune în cazurile: a) $h = 0$, b) $h < H$, c) $h = H$.

Prof. *Moise Gh.* Azuga

E: 2949 Ce puteți spune despre fiecare din cele patru vase cu apă din figura de mai jos?



Prof. *Moise Gh.* Azuga

E: 2950 O macara a ridicat o încărcătură de 4,5 tf la înălțimea de 8 m. Știind că puterea motorului macaralei este de 12 CP, să se afle în cît timp a fost ridicată încărcătura?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

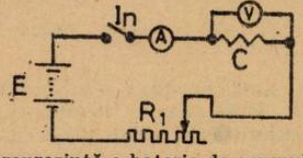
E: 2951 Un automobil avînd greutatea de 14.700 N merge cu o viteză de 27 km/h. Care este puterea dată de motor dacă coeficientul de frecare este 0,2?

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

E: 2952 Densitatea relativă a aluminiului este 2,7. Să se calculeze greutatea specifică și densitatea acestui metal.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

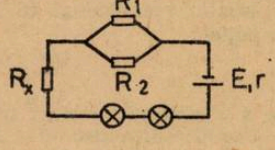
E: 2953 Pe un mosor se bobinează un conductor de cupru izolat, lung de 200 m. Legînd conductorul într-un circuit ca în figură, se măsoară cu un voltmetru tensiunea la capetele lui, și se găsește $U = 12$ V, cu un ampermetru se măsoară curentul care trece prin conductor și se



găsește $I = 0{,}673$A. În figură E reprezintă o baterie de acumulatoare, R_1 un reostat de reglaj, C este conductorul înfășurat pe mosor, iar I_n este întrerupător. Cunoscînd că rezistivitatea cuprului este $\rho = 0{,}0175\ \Omega\ mm^2/m$, să se afle diametrul conductorului.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

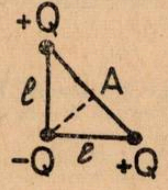
E: 2954 O sursă cu t.e.m. $E = 24$V și rezistența interioară $r = 6\Omega$ alimentează un circuit ca cel din figură. Dacă $R_1 = R_2 = 100\Omega$, să se calculeze valoarea rezistenței R_x dacă pe cele două becuri sînt înscrise datele $U = 2{,}2$ V; $I = 0{,}18$ A.



Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

* Se primesc soluții pînă la 28 august

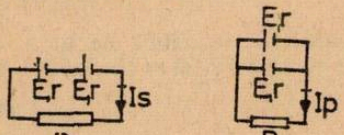
E; 2955 Trei sarcini electrice $+Q$, $+Q-Q$, sînt aşezate în vîrfurile unui triunghi dreptunghic isoscel cu cateta de lungimea l, ca în figură. a) Să se calculeze valoarea cîmpului electric



în punctul A situat la jumătatea ipotenuzei; b) să se calculeze forţa electrică ce acţionează asupra sarcinii $-Q$.

Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

E: 2956 Două surse cu t.e.m. E şi rezistenţa interioară r, se leagă o dată în serie şi o dată în paralel pentru a alimenta un circuit cu rezistenţa R. Ce relaţie trebuie să existe între R şi r pentru ca: a) $I_s > I_p$?; b) $I_s < I_p$?



Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

E: 2957 a) Să se determine cantitatea de bioxid de carbon care rezultă din calcinarea a 200 kg $CaCO_3$; b) care este volumul de bioxid de carbon obţinut la temperatura de 273°C şi la presiunea de 8 atm.

Elev *Busuioc Sever*, Craiova

E: 2958 Ce cantitate de calcar 80% este necesară obţinerii CaO folosit la prepararea zemei bordeleze, dacă aceasta are o compoziţie procentuală de: 0,99% $CuSO_4$, 0,49% CaO şi 98,52% H_2O şi dacă se stropeşte cu ea o vie timp de 10 zile, lucrîndu-se cîte 9 ha/zi şi folosindu-se cîte 150 kg/ha.

Elev *Nicolae Adriana*, Constanţa

E: 2959 Soluţia obţinută prin adăugarea a 4 g NaCl la 80 g soluţie NaCl 20% reacţionează cu o soluţie de H_2SO_4 15%. Să se afle: 1) concentraţia soluţiei de HCl obţinută; 2) cantitatea de soluţie H_2SO_4 15% consumată; 3) volumul de HCl format.

Prof. *Strghi Iancu*, Bîrlad

E: 2960 Să se calculeze cantitatea de aluminiu necesară reducerii a 240 g oxid de fier (III) şi cantitatea de soluţie acid sulfuric 49% necesară pentru dizolvarea oxidului de aluminiu format.

Prof. *Perţ Marion*, Craiova

E: 2961 Un metal trivalent reacţionează cu un nemetal şi rezultă 27 g sare, care are masa moleculară 133,5 g. Sarea obţinută reacţionează cu 1 l soluţie de H_2SO_4 $6N$ şi rezultă 69 g sare. Să se determine sarea iniţială.

Prof. *Cornelia Radu*, Giurgiu

E: 2962 Pentru dizolvarea a 3 g metal bivalent au fost necesare 16,8 g soluţie acid clorhidric de concentraţie 20%. Să se identifice metalul şi să se calculeze volumul de gaz rezultat din reacţie şi cantitatea de oxid de cupru (II) ce poate fi redusă cu gazul rezultat?

Prof. *Perţ Marion*, Craiova

E: 2963 Volumele de gaz degajate prin reacția carbonaților de bariu, stronțiu și calciu cu acidul acetic sînt în raport de 1 : 2 : 3. Ce compoziție procentuală va avea reziduul obținut prin calcinarea puternică a amestecului de săruri rezultate din reacție?

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E: 2964 La prăjirea a 1500 kg pirită ce conține 80% FeS_2 se obține un oxid și un gaz. 1) Să se calculeze volumul de oxid de carbon necesar reducerii oxidului obținut; 2) Să se afle cantitatea de gaz rezultat la prăjirea FeS_2; acest gaz servește la obținerea H_2SO_4; 3) Ce cantitate de H_2SO_4 se obține?

Stud. *Luminița Voiculescu*, Craiova

E: 2965 Unul din procedeele industriale moderne utilizat în marile combinate chimice de la Borzești și Govora este electroliza soluției de clorură de sodiu cu catod de mercur. Alături de clor se mai obține hidroxidul de sodiu și hidrogenul — două produse deosebit de importante. Folosind 1 m^3 de saramură cu un conținut de 3,05 g/l NaCl se cere: a) cantitatea de soluție de acid clorhidric 36,5% ce se poate prepara cu cele două gaze rezultate la electrozi; b) cantitatea de sodă de rufe ce se poate fabrica folosind soda caustică rezultată din electroliză.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E: 2966 Să se afle cantitatea de oxid metalic (în g și moli) ce se obține prin prăjirea a 478 g minereu de galenă cu 50% impurități. Acest oxid este solubilizat în HNO_3 diluat. Soluția astfel obținută este alcalinizată, după care se adaugă H_2O_2 și se încălzește. Să se scrie reacțiile corespunzătoare, precizîndu-se ce substanță se obține în final.

Stud. *Tudor Fănica*, București

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna septembrie am primit soluții bune la fizică de la:

ADJUD: L. an I Trifan Adrian (11)
ALEXANDRIA: L. nr. 2 an I Brînduşescu Dan (10).
AZUGA: Şc. gen. cls. VIII Milu Dan (22).
BACĂU: L.G. Bacovia an I Cănăuşu Ioan (12), L. nr. 4 an I Nistor N. (10).
BÎRLAD: L.I.C.M. an IV Ispir Traian (14), Şerban Vasile (15).
BOTOŞANI: L.M. Eminescu an I Apetroaie Crist. (15).
BRAŞOV: Şc. gen .5 cl. VIII Fota Octavian (14).
BRĂILA: Sc. gen. 7 cl. VIII Terente Gabriela (10), Şc. gen. 8 cl. VIII Crestez Mihail (14) L.N. Iorga an I Munteanu Daniel (20) L. Panait Istrati an III Pirpiliu Marian (18).
BUCUREŞTI: L.N. Bălcescu an I Angelescu Mihai (26), Stănescu Eduard (24), L.D. Cantemir an I Hanganu Andrei (19) L.I.L. Caragiale an III Curtescu Mihai (26), an IV Iosub Alexander (14) L. Electr. şi Fiz. an I Bucur Anca (16), Stud. Ioanăş Ov. (11).
BUZĂU: L. Ind. Constr. an II Dumitrescu Decebal (14).
CARACAL: L. Ioniță Asan an III Tănase George (11).
CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Dragoş Vodă an I Bolohan Simona (10), Cocaiaciuc Werner (13), Cuibotariu Rita (11), Doboş Adrian (11), Ghidion Dorina, (11), Marian Cornel (10), Moldovan Corina (10), Sabie Marieta (14).
CLUJ NAPOCA: L. nr. 11 cl. VIII Botar Julia (13), L. Em. Racoviță an IV Arsinte Radu (13), L.pt. Inform. an I Bojan Ioan (14).
CONSTANȚA: L. Mircea cel Bătrîn an I Ciobanu Adrian (12), Mârleneanu Ion (16), Vasile Crist. (16), Ibram Uiar (12) an II Ceară Aida (11) an III Manea Laurențiu (11).
CRAIOVA: L.N. Bălcescu an I Dumitru Sorin (13) Vava Crist. (20), an III Cocîrlă Fl. (10), Dumbravă P. (10) Filipescu Călin (10), Grigorescu Viorel (14), Hacman Liviu (10), Mitran Doru (12), Paterău Irina (13), Popa Dtr- (10), an IV Burnea N. (12), Dincă Iulia (11), L. Frații Buzești an I Moraru Alex. (17).

CURTEA DE ARGEȘ : Șc. gen. 4 cl. VIII Petrescu Mariana (10).
DABULENI : L. an IV Enescu Aurica (11).
DEJ : L. an I Rusu Crist., (11).
DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an IV Dăescu N. (13), L.I.C.M. an I Stelescu Const. (23).
FOCȘANI : Șc. gen. 10 cl. VIII Alexandru Corneliu (10), Baciu Iulia (10), Hulea Claudia (10), Mocanu Adrian (12), Nițu Gabriel (10), Oancea Iulian (10), Orășanu Liliana (12), Rădulescu Lucia (11) Săndulescu Adi (10), Străistaru Virgil (10), L. Alex. I. Cuza an I Carabă Doru (12), L. Mec. 1 an I Buzea N. (10), Cristea Marius (10), Fisan Mihai (10), Ionașcu N (10), Lupu Toni (10), Olteanu N. (10), Popa Fl. (10), Săniuță M. (10), Stanciu Rodica (10), Toma Ionica (10), Tufan Anișoara (10), Vlădoiu Gh. (10).
GALAȚI : L.Al.I. Cuza an IV Frangu Cornelia (11), L. Mec. nr. 1 an IV Tomozeiu N (12). Vasilescu St. (16), L.I.I.A. an IV Dima Fănica (11), Dogărescu Eug. (10), Pădurice Ecat. (12) Toader Const. (12).
HUȘI : Sc. gen. nr. 1 cl. VIII Giuglea Ecat. (10).
IAȘI : L.C. Negruzzi an I Furnică Eug. (25 an) III Dolhan Sorin (14), an IV Burghele Aurora (11), Cenușe Adrian (12), Ciobanu Const. (10), Ciocan Adeline (12), Ciupercă Dan (15), Dabija Dan (10), Hancăș Marius (14), Hartigher Lucian (14), Hoza Fl. (15) Marcu Teodor (18), Mântăluță Ov. (13), Moroșanu Const. (13), Oprea Doinița (15), Păvăleanu Marius (10), Petrache N. (10), Plopan Crist. (11), Romanescu Radu (13), Seceleanu Aurora (14), Timariu Vladimir (12), Tomșa Spiridon (14), Tupilatu Marinela (12), Ungureanu Crist. (10), L.Em. Racoviță an I Burlacu Camelia (15), L. Electroteh. nr. 1 an II Dascălu Iulian (11).
INEU : L, an I Udvardi Tiberiu (14).
JIBOU : L. an I. Hosu Tiberiu (15).
MEDGIDIA : L.N. Bălcescu an III Carapeț Gelu (19).
PITEȘTI : L.N. Bălcescu an I Tătaru Viorel (12), L. nr. 4 an I Bucă Marcela (10), Dorobanțu Daniela (11), Ghimbaș Ileana (10), Ionescu Iuliana (11), Mihai Consuela (10), Nicoleta Graure (18), Orășanu N. (10), Rădulescu Virgil (11), Spătariu Carmen (12), Stăniloiu Luana(10).
PLOIEȘTI : L.I.L. Caragiale an I Delescu Liliana (18), L.M. Viteazu cl. VII Petrescu Adina (11), cl. VIII Chițu Liliana (14), an I Alexandru Lidia (20), Anghel Marian (27), Bică Dragoș (19), Burada Ioan (14), Chițu Camelia (27), Ciocoiu Eugen (16), Cismaru Carmen (11), Costache Crist. (25), Dăncescu Rodica (17), Dinu Mihaela (15), Ghinea Dragoș (12), Gorneanu Marius (29), Ianculescu El. (15), Iorgulescu Carmen (17), Lazăr Mihaela (11), Lupașcu Mihaela (17), Marin Iolanda (20), Micu Budișteanu Mihai (24), Mihăescu Iuliana (12), Morariu Camelia (12). Mustațea Maria (10), Năstasă Laurențiu (21), Nicolae Anca (18), Petre Claudiu (21), Petrescu Simona (12), Piță Carmen (21), Popescu Daniela (17), Popescu Maria (23), Predescu Dorina (11) Sevastian Radu (14), Trestiereanu Gabriel (17), Zaharia Mircea (19) an II Damian Liana (19), Ionete Lăcrămioara (12), Savu Daniel (23), L.Mec. 2 an III Mitrescu Cristian (14).
PUCIOASA : L. an II Vintilescu Crist. (28).
SALONTA : L. Arany Ianos an IV Boldi Istvan (12).
SIBIU : L.O. Goga an I Boboc Mircea (16), Roșca Liviu (14).
SLATINA : L.I.Minulescu an III Cojocaru Dan (10), Mustațea Viorel (11), Roșu Aurelia (11).
SLĂNIC : L. an I Mărgoi Marius (12).
STREHAIA : L.cl. VIII Popescu Camelia (13).
TG. LĂPUȘ : L. an. I Pașca I. (15).
TG. MUREȘ : L. Al. Papiu Ilarian an II Hurubă Dana (18).
TR. MĂGURELE : L. Unirea an I Burcea Carmen (11), Constantin Miorița (15).
ZALĂU : L. an I Moldovan Ludovic (13), Popa Mircea (11).

În luna octombrie am primit soluții bune la fizică de la :

ARAD : L.Ind. Chim. an III Liber Ioan (10), Ordean Adriana (10), Petrugan Niculina (11), Sferdian Șt. (11).
BACĂU : L. G. Bacovia an II Lupu Radu (12) L. Lucrețiu Pătrășcanu an II Botea Veronica (10)
BAIA MARE : L.I.C.M. an IV Alexandru Vasile (10). Bencze Șt. (10). Botiș Dănuț (11), Giurgiu Ioan (11), Ianoș Daniel (11). Laszlofi Zoltan (10), Matyas N. (10), Nemeti Ioan (10)
BĂLCEȘTI : Sc. gen. cl. VIII Barbu Const. (10), Calotă Mihaela (10), Chirțibuș Marin (10). Cojocaru Daniela (10). Constantinescu Mariana (10). Dascălu Const. (11). Gheorghe Aurel (11). Marinescu Cristian (10). Miulescu Maria (10). Mogoi Silvia (10), Obogeanu Gabriel (10). Oprea Mioara (11). Pîrșcoveanu Carmen (11) Popa Gh. (10). Popescu Daniela (12), Potop Aurel (11), Preda Camelia (11), Stoica Maria (11), Trușcă Em. (10), Vlăduț Stelu (10).
BÎRLAD : L.I.C.M. an IV Ciucă Ilie (13) Mantaroșie Traian (12)
BRAȘOV : L. pt. Informatică an II Maurer Waltraud (11)

BIBLIOTECA „ASTRA"

BRĂILA : L. Gh. Munteanu an I Chioibaş Victoria (10)
BREAZA : L.D. Cantemir an III Gugoiu Toader (10)
BUCUREŞTI : L. Matei Basarab an III Nisim Teodor (10). L. N. Bălcescu an III Stălculescu Carmen (14). L. I.L. Caragiale an IV Iosub Alexander (10) L. Gh. Lazăr an III Gheorghe Aurelian (13) L. N. Tonitză an III Roşu Beatrice (12). L. nr. 9 cl VI Marinescu Marius (12).
CARACAL : L. an. II Mihalache Doina (10)
CĂLĂRAŞI : L. nr. 1 an I Caracoti Anton (17) Dumitru Mariana (11) Mihai Claudia (11)
CELARU : Sc. gen. cl. VII Ciorlia Ioan (10), Cotora Ionel (10), Ionescu Adrian (10), Joiţa Petre (10) Licurici Zoia (10), Marin Iuliana (10), Murgan Doina (10), Oprea Mariana (10) Răsucea Mariana (10), Ruţă Aureliu (10), Ştefan I. (10), Truică Fl. (10)—
CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Dragoş Vodă an III Coroamă Marinel (12) Horga Emil (12), Ionescu Sorin (12), Popa Ov. (12) Zamfirescu Luminiţa (10) Socaciu Crist. (12), Ştefeligă Mariana (11)—
CLUJ-NAPOCA : L. Gh. Bariţiu an III Vanca Vasile (16), L. Pt. Informatică an III Mîndraş Liviu (13) Neagu Ioan (11) Şc. gen. 2 cls. VIII Bălănescu Dan (10).
CONSTANŢA : L. Mircea cel Bătrîn an I Roşu Mihai (18) Zălog Cătălic (16), an II Bodeanu Mihai (16) Hazarian Atam (11) Micu Dorin (13), an III Manea Laurenţiu (11)
CRAIOVA : L. N. Bălcescu an I Neagu Dan (17) Sorin Dtr. (10), an III Costică Mihaela (10) Dănescu Virgil (10) Dricu Doru (10), Ionescu Pompiliăn (11) Lefter Gabriel (10) Niţulescu I. (11), Oprescu Ruslan (12), Pătrană Opriţă (10), Rădoi Dan (11), An IV Prună Dorina (15)
DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I Ciocoiu Adela (10), Marica Dana (12) Sperilă Alice (10), L.I.C.M. an IV Murgilă I (13)
FOCŞANI : L. Unirea cl. VIII Lalescu Dan (13) Mircea Romulus (13) Nagler Radu (12)
GALAŢI : Şc. gen. 10 cl. VIII Mitrea Nelu (10)
GĂIEŞTI : L. an VI Anghel Dragoş (13), Zamfirescu N. (10)
GIURGIU : L. Maiorescu an III Georgescu Dan (12)
HUŞI : Şc. gen. 1 cl. VIII Bucătariu Dorina (10), L. Cuza Vodă an I Murguleţ Doina (11) Parfeni Daniela (11); an IV Bucătariu Ioan (10), Grosu Mariana (10).
IAŞI : L. C. Negruzzi cl. VIII Neaga Călin (18), Onea Alex. (15), Pavel M. (13), Vornicu Liliana (14) an I Neagu Teodora (14), Păduraru El. (17) Raveica Carmen (15); an IV Afrăsinei Evelyn (10), Bangu Cezar (11), Ciocan Adeline (11) Constantin Sergiu (12) Constantinescu Dana (12) Croitoru Crist. (10) Dumitriu Const. (11) Hartingher Lucian (10), Lixandru Camelia (10) Oprea Doiniţa (11) Pavel Mirela (11), Păduraru Gh. (10), Păun Dan (12), Plopan Cristian (11); L. Em. Racoviţă an II Grinea M. (10); an III David Iulian (12); L. Ind. Tehnoton an I Dascălu Iulian (13), Zigman Gh. (11)
ORĂŞTIE : L. Aurel Vlaicu an II Mihu Valentin (18)
ORŞOVA : L. Şt. Plavăţ an I Mărculescu Călin (11)
PAŞCANI : L. nr. 1 an II Ciopraga Bogdan (11)
PETROŞANI : L. an III Legrand Iosif (19)
PIATRA NEAMŢ : Şc. gen. 2 cl. VIII Cîrjă Radu (10)
PLOIEŞTI : L. C.D. Gherea an II Oprescu Daniela (14) L.M. Viteazu an I Alecu Aurel (17), Alexandru N. (15) Apostol Liviu (15), Bradea Viorel (13) Bugoi Mariana (12) Butnaru Tatiana (13) Crăciun Daniel (12) Dinu Virgil (10), Dumitrescu Mihai (14), Grigore Raluca (10), Ionescu Marius (13), Ivan Const. (13), Lospa Gabriela (11), Manolache Iolanda (10) Marinescu Adrian (16), Mărgărit Cezar (11) Tănăsescu Adr. (11) Ţigău Daniel (11)
POLOVRACI : Şc. gen. cl. VIII Bădiţă Maria (12), Beldiman Minodora (12), Ciocoiu Daniela (12), Gogiţă Ioan (12) Flueraş Sorina (12), Manasia Const. (12), Manasie El. (12) Misăilescu Adrian (12), Popescu Dtr. (12) Simionescu Eugen (12), Stăvăroiu Gabriela (12), Sucitu Crist. (12), Ştefănoiu I. (12), Ştefănoiu Zina (12) Udrea Petrişor (12), Vameşu Mircea (12) Zăvoianu M. (12).
RM. VÎLCEA : L. Ind. Energ. an IV Sasu Viorel (14)
ROMAN : Sc. gen. nr. 11. cl. VIII Lupu Narcis (10)
SALONTA : L. Arany Ianoş an II Czier Zoltan (16) an IV Boldi Istvan (11) Kenez Tibor (12)
SIBIU : L. Gh. Lazăr an I Gheţe Petru (10)
STROIEŞTI : Şc. gen. 1 cl. VIII Ciolpan Gh. (12), Diaconu Marinela (12), Drugea Marius (12), Dumănoiu Simina (12), Ismană I. (11), Mogoşan Livia (12), Preda Violeta (12)
TIMIŞOARA : L. nr. 1 an IV Dumitru Eug. (11), Gherdan Mircea (13), Groapă Mirela (12), Marcu Lucian (10), Schibinger Elfriede (11), Simo Adrian (12), Slavici Titus (30). Viorel Dorin (17), L. Ind. Chim. an I Markovits Andrei (10)
TG. JIU : L. Ec. Cont. şi Comerţ an I Galbenu Vasile (12). Trăistaru Const. (11)
URZICENI : L. an I Constantinescu Iulian (17)
ZALĂU : L. an I Călinici Emanuela (10), Coste Dtr. (12), Eftimescu Cella (10), Fai Lăcrămioara (10), Ispas V. (10), Kiss Tibor (10), Maricas Luigia (10), Mezei Alex. (10), Oltean Mariana (10), Onit Radu (10) Oprea Romeo (11) Pop Augusta (10), Pop Crist (10) Radu Lucian (11) Stan Marcel (11), Trif Radu (12).
ZLĂTUNOAIA : Şc. gen. cl. VIII Corduneanu N. (10).

EDITURA DIDACTICĂ și PEDAGOGICĂ

PLAN EDITORIAL 1977

Lucrări ajutătoare pentru elevi și personalul didactic

1. *Sfichi Romulus* — Probleme de extrem în fizică (se adresează elevilor din liceu și profesorilor)
2. *Sandu Mihail* — Probleme de fizică pentru gimnaziu (se adresează elevilor din cl. VI—VIII)
3. *Druică Zeletin Ioan* — Probleme de fizică pentru licee, anii III—IV.
4. *Gal M; Hristev A.* — Probleme de fizică date la Olimpiadele Internaționale
5. *Gheorghiu Cornelia, Panait Claudia* — Caiet de chimie pentru cl. a VII-a
   Caiet de chimie pentru cl. a VIII-a
6. *Colectiv* — Îndrumătorul profesorului pentru predarea fizicii în gimnaziu
7. *Fauchet R.* — Fizica vol. I și II — traducere din lb. franceză
8. *Nesfântu Iftime* — Chimie organică cu caracter problematizat și programat
9. *Popa M., Popescu Const.* — Electrotehnica
10. *Cristea Paul* — Aplicații și probleme de electrotehnică teoretică
11. *Cristea Paul* — Aplicații și probleme de echipamente și acționări electrice
12. *Colectiv* — Aplicații și probleme de tehnologie chimică
13. *Florea Petcu* — Lucrări de prelucrarea metalelor.
14. *Popescu Stelian, Scriban Eol, Soare Călin* — Lucrări de electrotehnică
15. *Șt. Bălan* — Probleme de mecanică
16. *Gh. Ionescu și colectiv* — Probleme de fizică date la concursurile de admitere în învățământul superior rezolvate și comentate (concursurile dintre anii 1970—1976)
17. *C. Păviițiu și colectiv* — Probleme de fizică moleculară
18. *N. Bărbulescu* — Dialoguri asupra fizicii
19. *C. Nedea* — Chimie analitică
20. *C. Niac, V. Voiculescu, M. Preda, I. Bâldea* — Formule, tabele și probleme de chimie fizică
21. *R.Z. Tudose și colectiv* — Procese, operații și utilaje în industria chimică.
22. *N. Celmare Atena* — Limba rusă pentru învățământul tehnic cu profil electroenergetic

CĂTRE COLABORATORII NOȘTRI

Articolele, notele și orice materiale destinate publicării în Revista de Fizică și Chimie trebuie să fie redactate clar și concis în două exemplare, însoțite de figuri desenate separat de text, cît mai sugestive, de preferință în tuș pe calc. Fotografiile să fie executate în contrast puternic alb-negru. Figurile și fotografiile să fie trimise tot în două exemplare.

Articolele semnate (dactilografiat) imediat sub titlu, împreună cu titlul didactic și localitatea autorului.

Pe ultima pagină, pe ambele exemplare trebuie scrisă complet adresa autorului.

În același plic cu materialul, colaboratorii noștri sînt rugați să introducă și o carte poștală cu adresa proprie (la destinatar) pentru a ne ajuta în promptitudinea răspunsului.

Problemele propuse trebuie să fie originale, redactate cît mai clar în dublu exemplar, însoțite de soluțiile respective.

Materialele nepublicate nu se restituie autorilor.

Pe adresa redacției primim propunerile și sugestiile Dvs. cu privire la tematica Revistei, note critice asupra materialelor publicate pînă acum.

Dorim ca Revista de Fizică și Chimie să vă fie de un real folos în activitatea Dvs. științifică și didactică.

Pentru a veni în sprijinul cititorilor care doresc să-și procure numere mai vechi din R.F.C. anunțăm că se mențin în vînzare un an de la apariție, cîteva exemplare din fiecare număr la magazinele de anticariat ale Direcției de Expedierea Presei precum și la Redacție.

Începînd din acest an, Societatea de Științe Fizice și Chimice editează un Buletin de Fizică și Chimie adresat cadrelor didactice. Așteptăm materiale corespunzătoare, propuneri și sugestii cu privire la tematică.

Comitetul de redacție

I. P. Informația c. 7167

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV IUNIE 1977

6

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 6 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Studiul general al unui sistem de două forţe oarecare în spaţiu, de prof. *Dan Nica* şi *Maria Nica*, Constanţa 121
2. Despre acizi şi baze în lumina teoriilor moderne — de prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu 125
3. Efectul de ecran electrostatic, de stud. *Mircea Rădulescu* Cluj-Napoca 129
4. Probleme rezolvate (E: 2877, 2878, 2879; L: 4510, 4511) . . 131
5. Chestiuni de examen (C: 983—996) 135
6. Probleme propuse pentru liceu (L: 4578—4595) 137
7. Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E: 2967—2985). 140
8. Premianţii Concursului de Fizică şi Chimie, etapa pe ţară . 143
9. Din viaţa Societăţii de Ştiinţe Fizice şi Chimice 144
10. Rubrica rezolvitorilor de probleme

ANUL XIV | 6 | IUNIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79 514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 6 iunie 1977

STUDIUL GENERAL AL UNUI SISTEM DE DOUĂ FORŢE OARECARE IN SPAŢIU*

(aplicînd cunoştinţele de analiză matematică şi geometrie analitică)

Prof. *DAN NICA, MARIA NICA* Constanţa

Se ştie că un sistem oarecare de „n" forţe se poate reduce la numai două forţe.

Ne propunem să studiem cazul general de compunere a două forţe oarecare în spaţiu, aplicînd cunoştinţele dobîndite de elevi la analiză matematică şi geometrie analitică, să punem astfel în evidenţă variaţia unor mărimi specifice reducerii forţelor, mărimi care intervin în problemele de mecanică teoretică, rezistenţa materialelor, statica construcţiilor — discipline studiate de elevii liceelor de specialitate, şi totodată, prin particularizări, să determinăm rezultatele cunoscute de compunere a două forţe concurente, paralele, etc.

Problema permite înţelegerea profundă de către elevi a modului în care forţele acţionează asupra unui corp, venind în ajutorul elevilor care studiază disciplinele de specialitate menţionate, discipline care cuprind numeroase probleme în care intervine acţiunea unor forţe.

Rezultatele obţinute sînt utile tehnicianului proiectant mecanic şi constructor.

1. — Determinarea torsorului de reducere

Fie $\overline{F_1}$, $\overline{F_2}$ cele două forţe. Se alege un sistem convenabil de referinţă, Oxyz, (Fig. 1) astfel încît axa Oz să coincidă cu perpendiculara comună a celor două forţe, iar forţa $\overline{F_1}$ să fie situată pe axa Ox.

Se consideră că distanţa dintre cele două forţe este egală cu d, iar unghiul făcut de cele două forţe este α. F_1, F_2 fiind modulele celor două forţe, $\overline{R}$ şi $\overline{M_0}$, rezultanta şi momentul rezultant, avînd proiecţiile pe axe R_x, R_y, R_z, respectiv M_x, M_y, M_z avem:

$$\overline{R} = \overline{F_1} + \overline{F_2}\,; \quad \overline{M_0} = \overline{OA} \times \overline{F_2} \text{ sau}$$

$$R_x = F_1 + F_2\cos\alpha\,; \quad R_y = F_2\sin\alpha\,; \quad R_z = 0$$

$$M_x = -dF_2\sin\alpha\,; \quad M_y = dF_2\cos\alpha\,; \quad M_z = 0$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2} =$$

$$= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha}$$

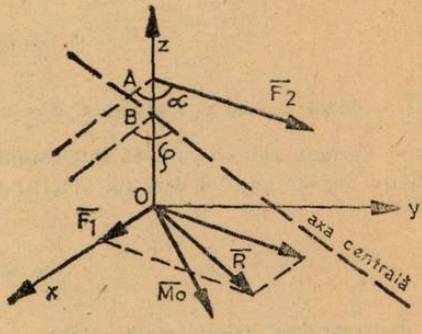


Fig. 1

2. — Momentul minim, pasul, axa centrală

Pentru determinarea momentului minim şi al pasului se folosesc relaţiile cunoscute:

$$M_{min} = \frac{\overline{R}\,\overline{M_0}}{R}\,; \quad p = \frac{M_{min}}{R}$$

* Lucrarea constituie o abordare originală a studiului unui sistem de forţe oarecare în spaţiu, punînd în evidenţă aspecte noi ale acestei probleme neîntîlnite în literatura de specialitate.

Pentru sistemul considerat avem:

$$M_{min} = -\frac{dF_1F_2\sin\alpha}{\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\alpha}}.$$

Facem notația:

$$\frac{F_2}{F_1} = \lambda \tag{1}$$

Utilizînd această notație, ecuația pasului se va scrie astfel:

$$p = -\frac{d\lambda\sin\alpha}{1 + \lambda^2 + 2\lambda\cos\alpha} \tag{2}$$

Ecuațiile axei centrale se obțin proiectînd pe axele de coordonate relația

$$\overline{M}_{min} = \overline{M}_0 - \overline{r} \times \overline{R}$$

Ținînd seama de (1) ecuațiile axei centrale se pot scrie sub forma următoare:

$$\frac{y}{x} = \frac{\lambda\sin\alpha}{\lambda\cos\alpha + 1}; \quad z = d\frac{\lambda^2 + \lambda\cos\alpha}{1 + \lambda^2 + 2\lambda\cos\alpha} \tag{3}$$

Ecuațiile (3) arată că axa centrală intersectează axa Oz și este paralelă cu planul xOy. Punctul B în care axa centrală taie axa Oz este situat la distanța:

$$OB = d\frac{\lambda^2 + \lambda\cos\alpha}{1 + \lambda^2 + 2\lambda\cos\alpha} \tag{4}$$

Torsorul minimal (R, M_{min}) și axa centrală sînt reprezentate în Fig. 1

3. — Cazuri particulare

3.1. — Cazul în care α = constant, d = constant, iar $\frac{F_2}{F_1}$ este variabil.

A. — *Variația axei centrale.* Să studiem între ce limite se poate deplasa axa centrală.

Pentru aceasta anulăm derivata funcției z în raport cu λ și rezultă $\lambda^2\cos\alpha + 2\lambda + \cos\alpha = 0$ adică

$$\lambda_{12} = \frac{-1 \pm \sin\alpha}{\cos\alpha}$$

și deci cele două valori extreme sînt:

$$z_1 = \frac{d(\sin\alpha - 1)}{2\sin\alpha}; \quad z_2 = \frac{d(1 + \sin\alpha)}{2\sin\alpha} \tag{5}$$

Variația funcției z (λ) este dată în Fig. 2 unde s-a considerat $d = 1$, $\alpha = 120°$. Relațiile (5) arată că axa centrală, atunci cînd F_1, F_2 variază, se deplasează rămînînd cuprinsă între anumite limite.

B. — *Variația pasului.* Analizînd derivata relației (2) în raport cu λ se obține $1 - \lambda^2 = 0$ și deci cele două valori extreme sînt:

$$p_1 = -\frac{d}{2}\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2}; \quad p_2 = \frac{d}{2}\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} \tag{6}$$

Variația pasului (2) în funcție de λ este reprezentată în Fig. 3 (unde s-a luat $d = 1$ și; $\alpha = 120°$). Se observă că sistemul se reduce la forța unică ($p = 0$) numai dacă $\lambda = 0$, adică $F_2 = 0$

C. — *Locul geometric al axei centrale.* Din relațiile (3) eliminînd parametrul λ se obține:

$$z = d\,\frac{y(y\sin\alpha + x\cos\alpha)}{\sin\alpha(x^2 + y^2)} \tag{7}$$

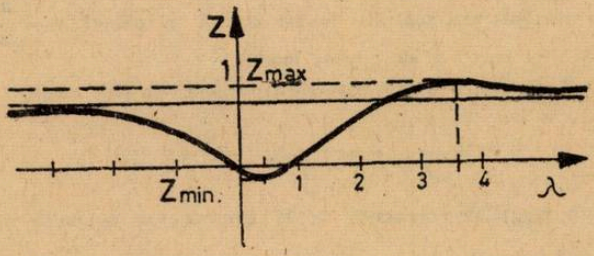


Fig. 2

Dacă se face schimbarea de axe

$$z = Z + \frac{2d}{\sin\alpha},\quad x = X\cos\frac{\alpha}{2} - Y\sin\frac{\alpha}{2};\quad y = X\sin\frac{\alpha}{2} + Y\cos\frac{\alpha}{2} \tag{8}$$

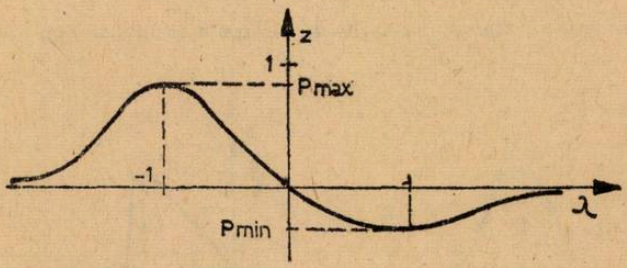


Fig. 3

se obține ecuația:

$$Z = \frac{d\,X\,Y}{(X^2 + Y^2)\sin^2\alpha} \tag{9}$$

care este cilindroidul Ball.

Așa dar atunci cînd parametrul λ variază axa centrală descrie o suprafață riglată numită cilindroidul Ball.

3.2. — Cazul în care d = constant, F_1 = constant, F_2 = constant, α variabil.

A. — *Variația axei centrale.* În acest caz din a doua relație (3) obținem:

$$z = \frac{d}{2} + \frac{d}{2}\,\frac{\lambda^2 - 1}{\lambda^2 + 2\lambda\cos\alpha + 1} \tag{10}$$

Se știe că dacă $\lambda \neq \pm 1$ avem $\left|\lambda + \frac{1}{\lambda}\right| > 2$ și deci pentru $\lambda \neq \pm 1$ avem $\lambda^2 + 2\lambda\cos\alpha + 1 \neq 0$.

De aici rezultă că funcția z este mărginită atunci cînd α variază.

Derivata relației (10) egalată cu zero conduce la rezultatul $\sin \alpha = 0$, adică $\alpha = 0$, $\alpha = \pi$. Rezultă valorile extreme ale funcției z astfel:

$$z_1 = \frac{d\lambda}{\lambda + 1}; \quad z_2 = \frac{d\lambda}{\lambda - 1} \tag{11}$$

Un caz important este acela în care $\lambda = 1$ și și $\alpha = \pi$ adică sistemul se reduce la un cuplu. În acest caz, după cum se vede din (10) axa centrală este situată la infinit.

Dacă $\lambda = 1$ și $\alpha \neq \pi$ atunci axa centrală rămîne situată în planul $z = \frac{d}{2}$. Aceasta revine la a compune două forțe oarecare de același modul.

Dacă $\lambda \neq 1$ și $\alpha = 0$ adică forțele sînt paralele și neegale din (10) rezultă:

$$z = \frac{d\lambda}{\lambda + 1} \quad \text{sau} \quad z(F_1 + F_2) = dF_2.$$

Regăsim astfel regula pîrghiilor cunoscută de la compunerea a două forțe paralele de același sens.

Pentru $\lambda = 2$ și $d = 2$ s-a reprezentat în Fig. 4 variația funcției z în raport cu α.

B. — *Variația pasului.* Din relația (2) rezultă că pasul se anulează dacă $\alpha = 0, \pi, 2\pi, \ldots$, adică atunci cînd forțele sînt paralele. Derivata pasului în raport cu α se anulează pentru $\cos\alpha = -\frac{2\lambda}{1 + \lambda^2}$. Rezultă valorile extreme ale pasului:

$$p = \pm d\lambda \frac{1 + \lambda^2}{1 - \lambda^2} \tag{12}$$

Pentru $\lambda = 2$ și $d = 2$ s-a reprezentat curba de variație a pasului în Fig. 5.

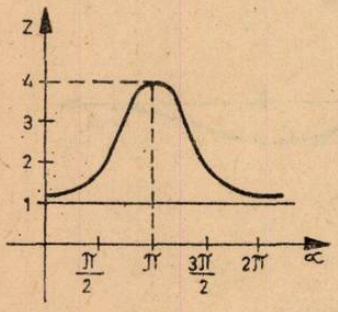


Fig. 4

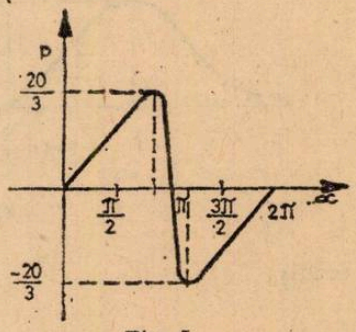


Fig. 5

C. — *Locul geometric al axei centrale.* Din relațiile (3) eliminînd parametrul α se obține:

$$(z-d)^2[\lambda^2 x^2 + y^2(\lambda^2 - 1)] = x^2 z^2 \tag{13}$$

Rezultă că locul geometric al axei centrale este o suprafață riglată de gradul patru.

Se observă că pentru $\lambda = \pm 1$ se găsește ecuația $z = \frac{d}{2}$ adică dacă forțele au modulele egale (și nu sînt paralele și opuse) atunci axa centrală rămîne în același plan.

DESPRE ACIZI ȘI BAZE ÎN LUMINA TEORIILOR MODERNE

Prof. *RADU CORNELIA** Giurgiu

Definițiile clasice limitează noțiunea de bază sau acid la domeniul reacțiilor ce se petrec în mediul apos. Astfel baza este combinația care prin dizolvare în apă pune în libertate ioni ^-OH, iar acidul este combinația care pune în libertate ioni de H^+.

Cele mai cunoscute teorii în această privință sînt:

— teoria echilibrului acid-bază (teoria lui Brönsted) și teoria generalizată a acizilor și bazelor (teoria lui Lewis).

Astfel, după Brönsted, acizii sînt substanțe capabile să cedeze protoni, iar bazele sînt substanțe care acceptă protoni.

Așa cum într-o reacție de oxido-reducere are loc transferul unui electron de la reducător la oxidant tot așa în reacțiile de tip acid-bază, acidul cedează bazei un proton. Reducătorul cedînd electroni devine oxidant, acidul cedînd un proton devine bază. Deci conform teoriei lui Brönsted acizii clasici sînt definiți tot ca acizi. $H_2O + HCl \rightleftarrows H_3O^+ + Cl^-$; $H_2O + HNO_3 \rightleftarrows H_3O^+ + NO_3^-$; $H_2O + CH_3-COOH \rightleftarrows H_3O^+ + CH_3-COO^-$.

Deci anionii (Cl^-, NO_3^-, CH_3-COO^-) care se formează la eliminarea protonilor din moleculele acizilor respectivi se numesc baze conjugate.

Definiția clasică pentru acizi este asemănătoare definiției lui Brönsted, totuși se întîlnește un număr mare de substanțe, care nu sînt acizi în sensul teoriei clasice, dar sînt acizi de tip Brönsted.

De exemplu; $CH_3 - NO_2 \rightleftarrows H^+ + (CH_2 - NO_2)^-$; $Al(H_2O)_6^{3+} \leftrightarrows H^+ + [Al(H_2O)_5OH]^{2+}$; în aceste cazuri ionizarea are loc sub acțiunea unei baze.

Bazele de tip Brönsted sînt de obicei ioni negativi sau molecule neutre, foarte rar ioni pozitivi. Exemplu: $[Zn(H_2O)_3OH]^+$

Exemple de baze: $^-OH + H^+ \rightarrow H_2O$; $CO_3^{2-} + H^+ \rightarrow HCO_3^-$; $CH_3O^- + H^+ \rightarrow CH_3OH$;

$$CH_3 - COOH + H^+ \rightarrow \left[CH_3 - C(OH)(OH) \right]^+$$

Ionii sau moleculele ce se formează prin adiția protonului la o bază sînt acizi conjugați ai acestei baze.

Reacția protolitică reprezintă transferul protonului de la acid la bază. Exemplu:

Acid		Bază		Bază conjugată		Acid conjugat
H_3O^+	+	^-OH	$\rightleftarrows$	H_2O	+	H_2O
H_2O	+	^-H	$\rightleftarrows$	HO^-	+	H_2
HNO_3	+	H_2O	$\rightleftarrows$	NO_3^-	+	H_3O^+
CH_3-COOH	+	HCO_3^-	$\rightleftarrows$	CH_3-COO^-	+	H_2CO_3
H_2O	+	H_2O	$\rightleftarrows$	^-OH	+	H_3O^+

Se observă din tabel că apa poate fi atît acid cît și bază; acest caracter amfoter îl prezintă și substanțele ce conțin în molecula lor grupa hidroxil. Deci molecula de apă poate ceda sau adiționa protoni în funcție de prezența unor substanțe cu caracter bazic sau acid.

De exemplu, apa funcționează ca o bază: $H-COOH + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + H-COO^-$;

$NH_4^+ + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + NH_3$; $H_2PO_4^- + H_2O \rightleftarrows H_3O^+ + HPO_4^{2-}$

De exemplu, apa poate funcționa ca un acid a cărui bază conjugată este ^-OH:

$$H_2O + NH_3 \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-; \quad H_2O + H - COO^- \leftrightarrows HCOOH + OH^-;$$

$$H_2O + HPO_4^{2-} \rightleftarrows H_2PO_4^- + HO^-.$$

Asemănător reacției de autoprotoliză a apei ($H_2O + H_2O \rightleftarrows OH^- + H_3O^+$) au loc și reacții de autoionizare caracteristice altor dizolvanți polari. De exemplu:

$$2\,H - COOH \rightarrow \left[H - C(OH)(OH) \right]^+ + HCOO^-; \quad 2C_2H_5-OH \rightarrow C_2H_5 - O^+(H)(H) + C_2H_5 - O^-$$

Teoria lui Brönsted arată că acizii foarte tari dau baze conjugate foarte slabe și invers, bazele tari dau acizi conjugați slabi.

* Liceul I. Maiorescu

Reacții cu schimb de protoni au loc și în alți dizolvanți decît apa. Exemplu : alcooli, benzenul, amoniacul lichid, aminele, etc.

Mulți dizolvanți la fel ca și apa manifestă caracter amfoter. Exemplu :

Acizi		Baze		Acid conjugat		Bază conjugată
H_2O	+	H_2O	$\rightleftarrows$	H_3O^+	+	OH^-
NH_3	+	NH_3	$\rightleftarrows$	NH_4^+	+	NH_2^-
H_2SO_4	+	H_2SO_4	$\rightleftarrows$	$H_3SO_4^+$	+	HSO_4^-
CH_3-OH	+	CH_3-OH	$\rightleftarrows$	$CH_3OH_2^+$	+	CH_3O^-
CH_3COOH	+	CH_3COOH	$\rightleftarrows$	$CH_3COOH_2^+$	+	CH_3COO^-

S-a constatat că natura dizolvantului influențează tăria acizilor și bazelor.

Dacă acidul HA ionizează total într-un dizolvant (X) se poate considera că molecula acidului reacționează cu molecula dizolvantului complet : $HA + X = HX^+ + {}^-A$. Deci tăria acidului este determinată de capacitatea dizolvantului de a accepta protoni, sau altfel spus de proprietățile bazice ale dizolvantului. De exemplu, acizii organici sînt în general acizi slabi în apă, dar ionizează complet în amoniac lichid. Explicația : reacția acidului organic cu amoniacul lichid care este un dizolvant cu caracter bazic are loc complet : $R - COOH + NH_3 \rightarrow NH_4^+ + R-COO^-$

Amoniacul lichid avînd un caracter puternic bazic exercită un așa zis efect de nivelare asupra tăriei acizilor dizolvați în el. Acizii organici dizolvați în amoniac lichid au tăria asemănătoare acizilor minerali. Deci pentru a deosebi tăria acizilor trebuie să se folosească dizolvanți cu caracter slab bazic. Este bine cunoscut faptul că în apă acizii minerali sînt acizi tari. Pentru a putea determina care dintre acizii minerali cunoscuți sînt mai tari, sau mai slabi, decît apa, se folosesc fie dizolvanți cu proprietăți bazice mai slabe decît apa, fie cu putere de ionizare mai mică sau dizolvanți care posedă cele două proprietăți. De exemplu, acidul clorhidric în alcool metilic, ionizează total, iar în acid formic anhidru este ionizat parțial : acidul azotic în alcool metilic ionizează parțial, acidul formic anhidru ionizează total în acid sulfuric :

$$HCl + CH_3OH \rightleftarrows CH_3OH_2^+ + Cl^- ; \quad HCl + HCOOH \rightleftarrows HCOOH_2^+ + Cl^- ;$$

$$HNO_3 + + CH_3OH \rightleftarrows CH_3OH_2^+ + NO_3^- ; \quad H_2SO_4 + HCOOH \rightleftarrows HCOOH_2^+ + HSO_4^-$$

Se constată experimental că la dizolvarea mai multor acizi în același dizolvant, aciditatea cea mai mare o posedă acidul care ionizează în măsura cea mai mare. Analizînd aciditatea soluțiilor aceluiași acid în diferiți dizolvanți se observă că soluția cu cele mai puternice proprietăți acide este aceea în care acidul este cel mai puțin ionizat. Exemplu : considerăm acidul clorhidric, iar ca dizolvanți apa și benzenul.

În apă acidul clorhidric formează : H_3O^+ și Cl^-. În benzen acidul clorhidric este practic neionizat. Experiențele indică un fapt surprinzător, și anume- folosind pentru ambele soluții același indicator, se constată că soluția benzenică de acid clorhidric este mai acidă. Explicația : În procesul acceptării protonilor de către molecula indicatorului și transformării ei în acidul conjugat respectiv, în cazul soluției apoase această moleculă concurează cu molecula de apă, iar în cazul soluției benzenice cu anionii Cl^-, mult mai puțin bazici. Din această cauză soluția benzenică de acid clorhidric este un donor de protoni mai bun decît soluția apoasă.

În chimia organică se întîlnesc acizi foarte slabi, adică acizi foarte puțin ionizați, astfe că gradul lor de ionizare nu poate fi măsurat nici la dizolvarea lor în amoniac lichid. Pentru a desprinde protonul din acești acizi sînt necesare baze mai puternice decît amoniacul, cum este ^-OH, dar nici bazicitatea ^-OH nu este suficientă pentru transformarea acizilor foarte slabi în bazele conjugate respective. Alte posibilități de ionizare nu există pentru că folosind baze mai puternice decît ^-OH, acestea formează cu apa ^-OH. Totuși ionizarea acizilor slabi se realizează în amoniac lichid sub acțiunea ionului de amidură NH_2^-, sau în mediu de eter sau hidrocarbură. De exemplu, transformarea acizilor organici foarte slabi de tip Brönsted în bazele conjugate respective :

Acid		Bază		Bază conjugată		Acid conjugat
$(C_6H_5)_2NH$	+	$(C_6H_5)_3C^-$	$\leftrightarrows$	$(C_6H_5)_2N^-$	+	$(C_6H_5)_3CH$
$C_6H_5-CH_3$	+	C_6H_5Na	$\leftrightarrows$	$C_6H_5-CH_2-Na$	+	C_6H_6

Dacă s-ar sistematiza combinațiile organice după proprietățile lor acide și bazice, diametral opus acizilor foarte slabi, s-ar găsi baze foarte slabe ca : cetone, esteri, etc. Chiar dacă unele baze slabe sînt solubile în apă, bazicitatea lor nu se poate studia în soluție apoasă din același motiv ca și în cazul acizilor foarte slabi, adică din cauza formării H_3O^+, acid conjugat al apei. Deci se formează cantități neglijabile de acid conjugat al bazei care nu permit studierea bazicității lor. De aceea, în acest scop se folosește ca dizolvant acidul sulfuric 95—100%, iar metoda pentru studiu este cea crioscopică.

Proprietățile acizilor și bazelor sînt influențate și de natura dizolvantului, adică de afinitatea substanței și dizolvantului față de protoni. În diferiți dizolvanți aceeași substanță poate fi ionizată atît ca bază cît și ca acid. Exemplu : acidul acetic este acid în apă și bază în acid sulfuric.

Bază		Acid		Acid conjugat		Bază conjugată
H_2O	+	CH_3-COOH	$\rightleftarrows$	H_3O^+	+	CH_3COO^-
CH_3-COOH	+	H_2SO_4	$\rightleftarrows$	$CH_3-COOH_2^+$	+	HSO_4^-

După teoria lui Brönsted acizii pot fi împărțiți în trei clase.

1. — Acizi neutri : H_2SO_4 ; HCl, CH_3COOH cărora le corespund bazele conjugate : HSO_4^-, Cl^-, CH_3COO^-.
2. — Acizi cationici : H_3O^+, NH_4^+, cărora le corespund bazele conjugate H_2O, NH_3.
3. — Acizii anionici : HSO_4^-, $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} cărora le corespund bazele conjugate SO_4^{2-}, HPO_4^{2-}, PO_4^{3-}.

La rîndul lor bazele se clasifică astfel :

1. — Baze neutre : apa, amoniacul, alcoolul etilic
2. — Baze anionice : ^-OH ; $C_2H_5O^-$;
3. — Anionii : Cl^- ; HSO_4^- ; CH_3COO^-

În lumina teoriei lui Brönsted, dacă ne referim la mediul apos neutralizarea este combinarea între H_3O^+ și ^-OH.

$$\underset{\text{acid}}{H_3O^+} + \underset{\text{bază}}{^-OH} \rightleftarrows 2H_2O$$

$$HCl\ (acid_1) \rightleftarrows Cl^-\ (bază_1) + H^+$$

$$NH_3\ (bază_2) + H^+ \rightleftarrows NH_4^+\ (acid_2)$$

$$\overline{HCl + NH_3 \rightleftarrows Cl^- + NH_4^+}$$

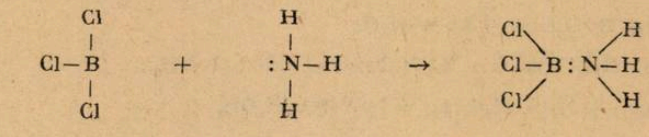
sau generalizînd $acid_1 + bază_2 \rightleftarrows acid_2 + bază_1$.

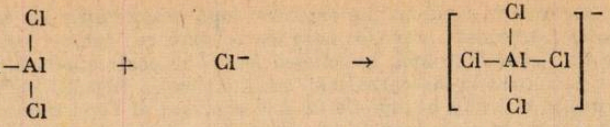
Teoria transferului de protoni are neajunsul că limitează noțiunea de acid la „donorul de protoni", excluzînd unele substanțe care manifestă proprietăți tipic acide în solvenții neprotonici (clorura de aluminiu, clorura de staniu, bioxidul de sulf).

O interpretare mult mai generală a proprietăților acid-bază ale combinațiilor chimice a fost dată de Lewis în 1923. Această teorie are importanță deosebită pentru descrierea reactiilor care au loc în dizolvanți ce nu posedă grupă ^-OH. S-a considerat că protonul este un acid pentru că el formează o legătură covalentă cu o bază datorită perechii de electroni neparticipanți pe care o posedă : $H^+ + :B \rightarrow [H:B]^+$.

Cercetările arată că sînt unele molecule și ioni capabili să funcționeze ca acceptori de electroni, adică să reacționeze cu baze pe seama perechii de electroni neparticipanți pe care o posedă baza. După Lewis, acidul este orice moleculă sau ion capabil să funcționeze ca acceptor al unei perechi de electroni. Se observă că teoria electronică a extins noțiunea de acid și la substanțele care nu conțin protoni. Bazele sînt definite ca substanțe ce pot pune în comun o pereche de electroni pentru a forma o legătură covalent coordinativă.

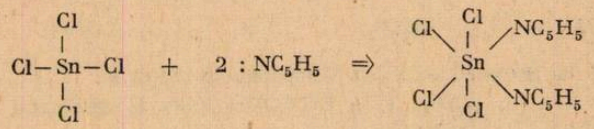
Acizii de tip Lewis pot fi de mai multe tipuri, de exemplu, substanțele ce posedă un atom cu octet incomplet.



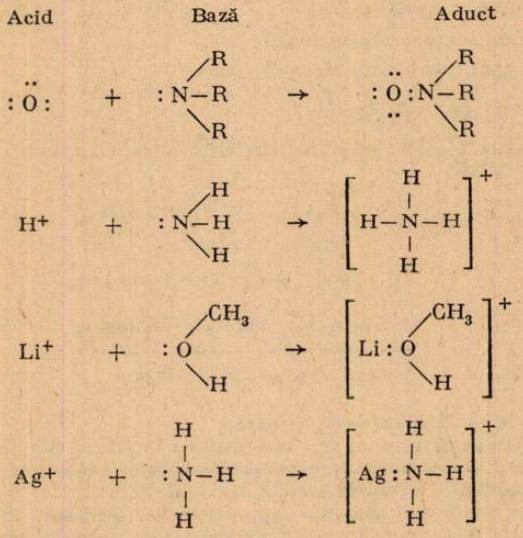


Atomii de bor și aluminiu au cîte 6 electroni (clorură de aluminiu, clorură de bor) în loc de 8 electroni. Deoarece acizii Lewis se adiționează la moleculele bazelor în locul cu densitatea maximă de electroni, sînt numiți reactanți electrofili, iar bazele Lewis pentru că atacă moleculele unde nucleele atomilor sînt cel mai puțin ecranate de către electroni, se numesc reactanți nucleofili.

Acizii Lewis mai pot fi și unele molecule în care toți atomii au un octet complet, dar în reacția cu o bază are loc lărgirea octetului unuia din atomi. De exemplu, tetraclorura de staniu cu piridina.



Acizi Lewis mai pot fi oxigenul în reacțiile cu aminele terțiare cu care formează amino-oxizi, sau cationii de tipul H^+; Li^+; Ag^+



Teoria generalizată a acizilor și bazelor a permis să se facă o analogie între fenomenul de acid-bază și cel de oxido-reducere. Fenomenele de oxido-reducere pot fi considerate cazuri particulare ale reacțiilor acid-bază.

Oxidanții la fel ca și acizii sînt acceptori de electroni, numindu-se electrofili, iar reducătorii și bazele sînt donori de electroni, numindu-se nucleofili.

Există substanțe ce pot funcționa atît ca acizi cît și ca oxidanți și substanțe care pot funcționa atît ca baze cît și ca reducători. Cu^{2+} (acid) + 2 $^-OH = Cu(OH)_2$; Cu^{2+} (oxidant) + + $Zn = Cu + Zn^{2+}$; S^{2-}(bază) + $H_2O \rightleftarrows HS^- + HO^-$; S^{2-}(reducător) + $I_2 \rightleftarrows S + {}^1I^-$.

Există și substanțe care funcționează amfoter. De exemplu, apa poate funcționa ca acid față de amoniac și ca oxidant față de metalele active, sau ca bază față de bioxid de sulf și reducător față de halogeni. Deci reacția de neutralizare în noile concepții constă în transferul unei perechi de electroni de la bază la acid sau reacția dintre un acid și o bază din care rezultă moleculele dizolvantului (ale solventului). Neutralizarea depinde de solvent:

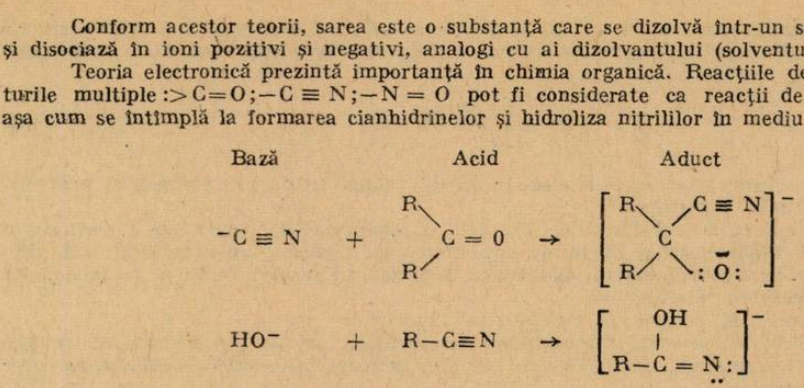
în apă: HA(acid) + BOH(bază) → BA + H_2O;

în amoniac lichid: NH_4Cl (acid) + KNH_2(bază) = KCl + 2 NH_3;

în alcooli: HA(acid) + $NaOC_2H_5$(bază) = NaA + C_2H_5OH.

Conform acestor teorii, sarea este o substanță care se dizolvă într-un solvent oarecare și disociază în ioni pozitivi și negativi, analogi cu ai dizolvantului (solventului).

Teoria electronică prezintă importanță în chimia organică. Reacțiile de adiție la legăturile multiple $:>C=O$; $-C\equiv N$; $-N=O$ pot fi considerate ca reacții de tip acid-bază, așa cum se întîmplă la formarea cianhidrinelor și hidroliza nitrililor în mediu bazic.



Legătura dublă $C=C$ nu manifestă de obicei proprietăți acide în sensul teoriei lui Lewis. Dacă legătura $C=C$ este conjugată cu o grupă acceptoare de electroni, ca de exemplu grupa carbonil sau nitril, legătura dublă $C=C$ va avea proprietăți acide.

În chimia organică prezintă importanță reacțiile catalizate de acizi și baze. De exemplu, reacțiile de esterificare și de hidroliză a esterilor, a anhidridelor, amidelor, nitrililor, clorurilor acide, din seria alifatică și aromatică, reacțiile de polimerizare a compușilor nesaturați, etc.

Multe reacții sînt accelerate de acizii protonici ca acidul sulfuric sau acidul fosforic. Se poate face o comparație între acțiunea acizilor și bazelor asupra dizolvanților amfoteri și acțiunea catalizatorilor asupra desfășurării reacțiilor. În reacțiile dintre un acid și un dizolvant crește concentrația cationilor dizolvantului, iar în reacția unei baze cu dizolvantul crește concentrația anionului acestuia. Adăugarea unui catalizator acid într-o reacție determină creșterea concentrației grupelor acide, iar adăugarea unui catalizator bazic mărește concentrația grupelor bazice. Astfel, clorura de aluminiu, fluorura de bor, tetraclorura de staniu, acidul sulfuric concentrat acționează în reacțiile de alchilare a hidrocarburilor aromatice cu halogenurile de alchili, alcooli, eteri și esteri în același mod. Rolul catalizatorului constă în legarea anionului, formîndu-se cationul de alchil respectiv.

Aceste concepții noi asupra noțiunilor de acizi și de baze au permis extinderea acestora și lărgirea domeniului de aplicabilitate a protometriei și în alți solvenți decît apa.

EFECTUL DE ECRAN ELECTROSTATIC

Student *MIRCEA M. RADULESCU*, Cluj-Napoca

Dacă între două puncte ale unui conductor omogen și fără accelerație există o diferență de potențial, atunci în interiorul lui se stabilește un cîmp electric, care acționează asupra sarcinilor electrice libere ale conductorului, provocînd o deplasare ordonată a acestora în interiorul conductorului. Rezultă că, pentru a se menține regimul electrostatic, în care mișcările particulelor încărcate libere se compensează statistic, trebuie să nu existe diferență de potențial între oricare două puncte (1 și 2) ale conductorului, adică :

$$V_1 = V_2 = V = \text{const.} \tag{1}$$

Ținînd seama de definiția diferenței de potențial (tensiunii electrice) între punctele 1 și 2, ca integrala de linie a intensității cîmpului electric între punctele considerate, relația (1) se mai scrie :

$$V_1 - V_2 = U_{12} = \int_1^2 \bar{E}\cdot\overline{dl} = 0, \quad \text{de unde :} \quad \bar{E} = 0 \tag{2}$$

Oricare dintre relațiile (1) și (2) exprimă *condiția macroscopică de echilibru electrostatic* pentru conductoare omogene și fără accelerație, conform căreia, în regim electrostatic :

1.) un corp conductor omogen și neaccelerat este un corp echipotențial ; la limită, dacă punctul se consideră pe suprafața corpului conductor, proprietatea rămîne valabilă, adică aceasta este o suprafață echipotențială.
2.) intensitatea cîmpului electric în interiorul conductorului este nulă.

O consecință directă a relației (2) se obține considerînd o suprafață închisă S situată în interiorul conductorului și calculînd sarcina q_S din interiorul suprafeței cu ajutorul legii fluxului electric. Rezultă :

$$q_S = \int_S \varepsilon \overline{E} \cdot d\overline{S} = 0 \tag{3}$$

adică în regim electrostatic, sarcina electrică liberă a unui conductor omogen și neaccelerat este repartizată superficial.

Definim influența (inducția) electrostatică, ca fenomenul de repartizare superficială a unei părți a sarcinilor electrice libere ale unui conductor încărcat sau neîncărcat, sub acțiunea unui cîmp electrostatic extern, astfel încît în interiorul conductorului să fie îndeplinită condiția de echilibru electrostatic.

Vom dovedi, în continuare, următoarea proprietate :

In interiorul unei cavități vide delimitate de suprafața închisă S, practicată într-un conductor omogen și neaccelerat, cîmpul electric este nul, indiferent de sarcina conductorului și de cîmpul electric exterior.

Dacă presupunem prin absurd că în cavitate ar exista cîmp electric E, atunci liniile lui de cîmp trebuie să fie deschise, deci să aibă o origine într-un punct 1 și o extremitate în alt punct 2 al feței interioare a conductorului (Fig. 1). Tensiunea electrică în lungul liniei de cîmp considerate este :

$$U_{12} = V_1 - V_2 = \int_1^2 \overline{E} \cdot \overline{dl} = \int_1^2 |\overline{E}| \cdot |\overline{dl}| > 0 \tag{4}$$

întrucît reprezintă o sumă de termeni pozitivi. Toate punctele conductorului avînd însă același potențial :

$$U_{12} = V_1 - V_2 = 0 \tag{5}$$

și pentru ca să existe concordanță între ultimele două relații, trebuie ca : $E = 0$, ceea ce demonstrează proprietatea.

Spunem că, învelișul conductor realizează un *efect de ecran electrostatic*, adică protejează interiorul cavității față de cîmpul electric exterior. Datorită efectului de ecran, prin introducerea în cavitate a unor corpuri electrizate (care nu ating pereții cavității) cîmpul electric interior ce se stabilește va fi, evident, neinfluențat de cîmpul electric exterior.

Cîmpul interior poate, însă, perturba, în anumite situații, cîmpul electric exterior. Se poate, totuși, realiza un efect de ecran electrostatic bilateral, dacă este satisfăcută condiția suplimentară din formularea :

Dacă în interiorul cavității practicate într-un conductor omogen și neaccelerat se află corpuri electrizate, iar conductorul este legat la pămînt, cîmpul electric exterior nu suferă nici o perturbație din cauza sarcinii electrice toate q a corpurilor electrizate din cavitate.

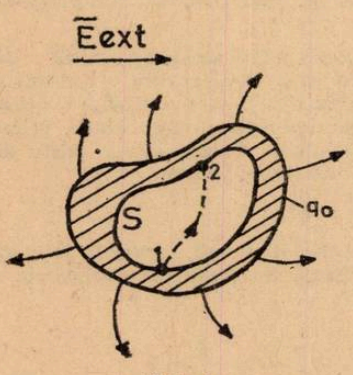


Fig. 1

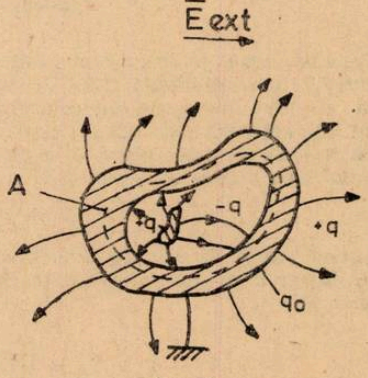


Fig. 2

Într-adevăr aplicînd legea fluxului electric pentru o suprafață închisă A dusă prin conductor în jurul cavității, se obține că, sarcina electrică totală din interiorul suprafeței A este (Fig. 2) :

$$q_A = \int_A \varepsilon \, \overline{E} \cdot \overline{ds} = q \tag{6}$$

Pe de altă parte, E în punctele suprafeței A, care face parte din conductor, este nul, deci:

$$\int_A \varepsilon E \cdot \overline{ds} = 0 \tag{7}$$

Pentru eliminarea acestor contradicții, relația (6) trebuie scrisă, evident, în forma:

$$\int_A \varepsilon \overline{E} \cdot \overline{ds} = q + q', \text{ cu condiția } q + q' = 0 \tag{8}$$

ceea ce, din punct de vedere fizic, înseamnă că, prin inducție electrostatică, pe suprafața interioară a conductorului (ecranului) apare o sarcină electrică egală și de semn contrar cu sarcina q; $q' = -q$.

Conform teoremei conservării sarcinii electrice, pe suprafața exterioară a conductorului apare tot prin inducție electrostatică o sarcină electrică:

$$q'' = -q' = q$$

Ca urmare, pe suprafața exterioară a ecranului va exista repartiția de sarcină $q_0 + q$, care poate modifica cîmpul electric exterior. Reiese, cu claritate, că numai prin legarea la pămînt a ecranului, perturbația cauzată în exterior prin această influență electrostatică poate fi evitată.

Experiența arată că efectul de ecran electrostatic se menține și la regimuri relativ lent variabile și este independent de grosimea suprafeței conductoare. Ecranul se poate realiza nu numai din placă metalică plină, ci și sub forma unei rețele de sîrmă, cu ochiurile mult mai mici decît dimensiunile spațiului ecranat (cușca lui Faraday).

Efectul de ecran electrostatic are numeroase aplicații în tehnica măsurărilor electrice și electronice de mare precizie, în instalațiile de înaltă tensiune, în unele sisteme de automatizare și semnalizare. De asemenea, tuburile electronice din etajele de medie și înaltă frecvență ale radioreceptoarelor, ca și unele cabluri de telecomunicații se ecranează electric contra cîmpurilor parazite, perturbatoare.

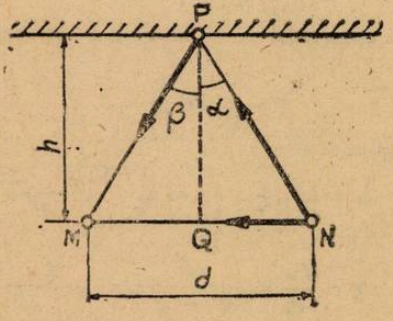
PROBLEME REZOLVATE

E : 2877 Text în **R.F.C. nr. 1/1977**

Soluția autorului:

Notăm distanța dintre cei doi observatori $MN = d$, iar depărtarea față de zid cu h (vezi figura). Potrivit enunțului problemei, avem:

$$\frac{h}{d} = k \tag{1}$$



Sunetul produs în N este perceput direct de observatorul din M după timpul t:

$$t = \frac{MN}{v} = \frac{d}{v}, \tag{2}$$

în care prin v s-a notat viteza de propagare a sunetului.

Potrivit principiului timpului minim a lui Fermat, unda reflectată în P este percepută de observatorul din M, după timpul t^* față de momentul producerii sunetului în N, astfel că:

$$t^* = \frac{NP + PM}{v} = \frac{2PM}{v}; \quad NP = PM; \quad \hat{\alpha} = \hat{\beta} \tag{3}$$

triunghiul MNP fiind isoscel.

Dar:

$$NP = PM = \sqrt{\left(\frac{MN}{2}\right)^2 + PQ^2} = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2} \tag{4}$$

Înlocuind (4) în (3), se obține:

$$t^* = \frac{\sqrt{d^2 + 4h^2}}{v} \tag{5}$$

Luînd în considerare (2), diferența de timp căutată, este:

$$\Delta t = t^* - t = \frac{\sqrt{d^2 + 4h^2}}{v} - \frac{d}{v}, \text{ sau } \Delta t = \left[\sqrt{1 + \left(\frac{2h}{d}\right)^2} - 1\right] \tag{6}$$

Avînd în vedere (1) și (2), timpul căutat rezultă în final din (6) ca fiind:

$$\Delta t = t[\sqrt{1 + 4k^2} - 1] \tag{7}$$

Înlocuind valorile numerice în (7), se obține:

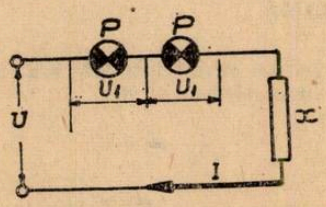
$$\Delta t = 0{,}5\,[\sqrt{1 + 4(\sqrt{2})^2} - 1] = 1{,}0\ \text{s}$$

E : 2878 Text în **R.F.C. nr.1/1977**

Soluția autorului:

Aplicînd legea a II-a a lui Kirchhoff în circuitul considerat(v. fig.) avem:

$$U = 2U_1 + xI \tag{1}$$



în care I este curentul din circuit, iar x — valoarea rezistenței electrice pe care trebuie s-o determinăm. Dar:

$$I = \frac{P}{U_1} \tag{2}$$

Înlocuind (2) în (1), se obține:

$$U = 2U_1 + x\frac{P}{U_1} \Rightarrow x = \frac{U_1(U - 2U_1)}{P} \tag{3}$$

Randamentul instalației va fi:

$$\eta = \frac{P_u}{P_t} = \frac{2P}{2P + xI^2} = \frac{1}{1 + \dfrac{xI^2}{2P}} \tag{4}$$

Înlocuind (2) și (3) în (4), se obține:

$$\eta = \frac{1}{1 + \left(\dfrac{P}{U_1}\right)^2 \cdot \dfrac{1}{2P} \cdot \dfrac{U_1(U - 2U_1)}{P}} \cdot 2 \cdot \frac{U_1}{U} \tag{5}$$

Substituind valorile numerice în (3) și (5), rezultă :

$$x = 20\Omega\,; \quad \eta \approx 45\,\%$$

Generalizare și discuție

1. Presupunînd un număr n de lămpi de tensiune U_1 conectate în serie, fiecare lampă avînd puterea P, relațiile (3) și (5) generalizate capătă forma :

$$x = \frac{U_1(U - nU_1)}{P}\,; \quad \eta = n \cdot \frac{U_1}{U} \tag{6}$$

Evident, necesitatea rezistenței auxiliare de valoare x apare atunci cînd $nU_1 < U$. În acest caz $\eta < 1$, chiar în condițiile în care se neglijează rezistența electrică a conductoarelor de legătură.

2. În cazul în care $n\,U_1 = U \Rightarrow x = 0$, iar randamentul $\eta = 1$. Evident că practic $\eta = 1$ nu poate avea loc, numai în condițiile în care neglijăm rezistența electrică a conductoarelor de legătură, rezultă $\eta < 1$.

3. În cazul în care $n\,U_1 > U$, nu numai că nu se mai pune problema unei rezistențe auxiliare x pentru evitarea supravoltării lămpilor dar în circuit lămpile electrice nu mai pot dezvolta puterea P(de fiecare lampă) și ca urmare acestea vor lumina mai slab. În această situație chiar în ipoteza neglijării rezistenței electrice a conductoarelor de legătură $\eta < 1$.

E: 2879 Text în **R.F.C. nr. 1/1977**

Soluția autorului :

Rezistența electrică echivalentă a celor doi rezistori conectați în paralel este :

$$R_p = \frac{xR}{x + R} \tag{1}$$

Conectați în serie cei doi rezistori dau rezistența echivalentă

$$R_s = x + R \tag{2}$$

Notînd cu E — t.e.m. a sursei, puterile electrice consumate corespunzătoare celor două grupări, vor fi :

$$P_p = \frac{E^2}{R_p} = \frac{E^2(x + R)}{xR} \tag{3}$$

$$P_s = \frac{E^2}{R_s} = \frac{E^2}{x + R} \tag{4}$$

Punînd condiția din enunțul problemei $P_p = kP_s$, avem :

$$\frac{E^2\,(x + R)}{xR} = k \cdot \frac{E^2}{x + R} \Rightarrow (x + R)^2 = kxR \tag{5}$$

Explicitînd din (5) pe x, obținem succesiv :

$$x^2 - R(k - 2)x + R^2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{R(k - 2) \pm \sqrt{R^2\,(k - 2)^2 - 4R^2}}{2}$$

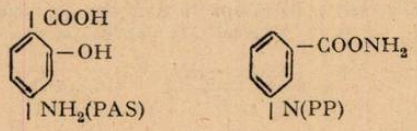
$$x_{1,2} = \frac{R}{2}\,[k - 2 \pm \sqrt{k(k - 4)}] \tag{6}$$

Din (6) rezultă că problema este posibilă în situația în care $k \geqslant 4$. În cazul în care $k = 4$, rezultă $x_1 = x_2 = R$, iar în cazul în care $k > 4$ se obțin două soluții distincte așa cum este cazul aplicației numerice din problemă : $x_1 \approx 373\Omega$; $x_2 = 27\Omega$

L : 4510 Text în **R.F.C.Nr. 2/1977**

Soluția autorului:

Formulele structurale:



Formulele lor brute: $C_7H_7O_3N$(PAS) și $C_6H_6ON_2$(PP); 1 mol $C_7H_7O_3N$ = 153g, 1 mol $C_6H_6ON_2$ = 122 g. Se notează cu x și y cantitățile în grame de $C_7H_7O_3N$ și $C_6H_6ON_2$. Se determină cantitățile de carbon A și B conținute în x grame PAS și y g vitamină PP; dacă 153 g PAS conțin 84 g carbon, x g PAS vor conține $A = 84\ x/153$ g carbon : dacă 122 g PP conțin 72 g carbon, y g PP vor conține $B = 72\ y/122$ g carbon. Conform enunțului se poate scrie un sistem de 2 ecuații cu 2 necunoscute:

$$\begin{cases} x + y = 5{,}5, \\ 84\ x/153 + 72\ y/122 = 5{,}5 - 2{,}38 = 3{,}12, \text{ de unde } x = 3{,}06 \text{ și } y = 2{,}44. \end{cases}$$

Se calculează în continuare masele de hidrogen, oxigen și azot conținute în 3,06 g $C_7H_7O_3N$: dacă 153 g $C_7H_7O_3N$ conțin 7 g H, 3,06 $C_7H_7O_3N$ vor conține $x_1 = 3{,}06 \cdot 7/153 = 0{,}14$ g H; dacă 153 g $C_7H_7O_3N$ conțin 48 g O, 3,06 g $C_7H_7O_3N$ vor conține $x_2 = 3{,}06 \cdot 48/153 = 0{,}96$ g O; dacă 153 g $C_7H_7O_3N$ conțin 14 g N, 3,06 g $C_7H_7O_3N$ vor conține $x_3 = 3{,}06 \cdot 14/153 = 0{,}28$ g N. În mod asemănător se va calcula hidrogenul, oxigenul și azotul conținute în 2,44 g $C_6H_6ON_2$: dacă 122 g $C_6H_6ON_2$ conțin 6 g H, 2,44g $C_6H_6ON_2$ vor conține $y_1 = 2{,}44 \cdot 6/122 = 0{,}12$ g H; dacă 122 $C_6H_6ON_2$ conțin 16g O, 2,44 g $C_6H_6ON_2$ vor conține $y_2 = 2{,}44 \cdot 16/122 = 0{,}32$g O; dacă 122 $C_6H_6ON_2$ conțin 28 g N, 2,44 g $C_6H_6ON_2$ vor conține $y_3 = 2{,}44 \cdot 28/122 = 0{,}56$ g N.

Se efectuează sumele: $x_1 + y_1 = 0{,}26$ g H; $x_2 + y_2 = 1{,}28$ gO; $x_3 + y_3 = 0{,}84$ g N. Se stabilesc volumele pe care le-ar ocupa fiecare cantitate de element: dacă 2 g H_2 ocupă 22,4 l, atunci 0,26 g H_2 vor ocupa $z_1 = 0{,}26 \cdot 22{,}4/2 = 2{,}912$ l H_2; dacă 32 g O_2 ocupă 22,4 l, atunci 1,28 g O_2 vor ocupa $z_2 = 1{,}28 \cdot 22{,}4/32 = 0{,}896$ l O_2; dacă 28 g N_2 ocupă 22,4 l, atunci 0,84gH_2 vor ocupa $z_3 = 0{,}84 \cdot 22{,}4/28 = 0{,}672$ l N_2. Volumul total va fi: $z_1 + z_2 + z_3 = 4{,}48$ litri.

L : 4511 Text în **R.F.C. nr. 2/1977**

1) Se calculează volumul alcoolului etilic conținut în vin: dacă în 100 litri vin sînt 10 litri CH_3CH_2OH, înseamnă că în 115 litri vin vor fi $x = 115 \cdot 10/100 = 11{,}5$ litri CH_3CH_2OH. Se determină masa alcoolului etilic $m = V \cdot \rho = 11{,}5 \cdot 0{,}8 = 9{,}2$ kg, din procesul de fermentație alcoolică a glucozei — $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ CH_3CH_2OH + 2CO_2$. Se determină stoichiometric masa glucozei exprimată în kilograme din care au rezultat 9,2 kg alcool; dacă 2,46 kg C_2H_5OH rezultă din 180 kg $C_6H_{12}O_6$, atunci 9,2 kg C_2H_5OH vor rezulta din $y = 9{,}2 \cdot 180/2{,}46 = 18$ kg $C_6H_{12}O_6$; adică 18.000 g/180 = 100 moli $C_6H_{12}O_6$.

2) Se determină volumul CO_2 degajat în timpul fermentației alcoolice: dacă 180 kg $C_6H_{12}O_6$ rezultă din 2.22,4 m^3O_2, atunci 18 kg $C_6H_{12}O_6$ vor rezulta din $z = 18.22{,}4/180 = 4{,}48$ $m^3CO_2 = 4480$ l CO_2

3) $NaOH + CO_2 = NaHCO_3$(1); $2NaHCO_3 + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$(2).

Dacă absorbția CO_2 are loc conform primei ecuații atunci se consumă cantitatea minimă de soluție, iar dacă absorbția are loc conform celei de-a doua reacții atunci se va consuma cantitatea maximă de NaOH. Se poate considera că masa soluției utilizate este cuprinsă între cele două limite. Se calculează stoichiometric masele de NaOH necesare pentru absorbția a 4,48 m^3CO_2: dacă 22,4 m^3CO_2 vor necesita 40 kg NaOH (ec.1), atunci 4,48 m^3CO_2 vor necesita $m = 4{,}48 \cdot 40/22{,}4 = 8$k g NaOH; dacă 22,4 m^3 CO_2 necesită 2,40 kg NaOH (ec.2), atunci 4,48 m^3CO_2 vor necesita $p = 4{,}48 \cdot 2.40/22{,}4 = 16$ kg NaOH. Se calculează cantitatea de soluție NaOH 8% corespunzătoare celor două cantități de sodă caustică: 8 kg NaOH se găsesc în 100 kg soluție 8% NaOH; dacă 8 kg NaOH se găsesc în 100 kg soluție, atunci 16 kg se vor găsi în $w = 16.100/18 = 200$ kg soluție 8% NaOH. Deci cantitatea de soluție NaOH 8% necesară pentru absorbția completă a CO_2 degajat este cuprinsă între 100 și 200 kg adică: $m \in (100, 200)$

4) $CH \equiv CH + HOH \rightarrow [H_2C = CH - OH] \rightarrow CH_3CH = O$; $CH_3CH = O + 2[H] \rightarrow CH_3 - CH_2OH$. Se determină volumul de acetilenă măsurat în condiții normale de presiune și tem-

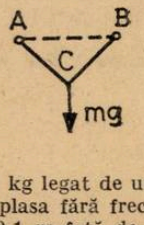
peratură necesar obținerii a 9,2 kg alcool etilic : dacă 46 kg C_2H_5OH rezultă din 22,4 $m^3C_2H_2$, atunci 9,2 kg C_2H_5OH vor rezulta din $\alpha = 9{,}2.22{,}4/46 = 4{,}48$ $m^3C_2H_2$. Știind că $V_0/V = P/P_0$, $P_0 = 101325$ N/m² se determină $V = 4{,}48.101352/202650 = 22{,}4$ m^3 C_2H_2

5) Se determină volumul de apă din paharul cu vin : dacă 100 ml vin conțin 90 ml H_2O, atunci 200 ml vin vor conține $\beta = 200.90/100 = 180$ ml H_2O, adică 180 g apă ($\rho = 1$ g/ml). Conform ecuației chimice $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ se calculează cantitatea de var ce poate fi stinsă cu 180 g H_2O : dacă 18 g H_2O sting 56 g CaO, atunci 180 g H_2O vor stinge $\varphi = 180.56/18 = 560$ g CaO.

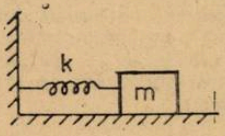
CHESTIUNI DE EXAMEN *

Concurs de admitere — iulie 1976

C : 983 Un fir elastic de greutate neglijabilă, de modul de elasticitate $E = 8.10^5 N.m^{-2}$, de secțiune transversală $S = 6.10^{-6}m^2$ și de lungime inițială $l_0 = 0{,}2$ m, fixat la capetele sale în două puncte fixe A și B situate pe orizontală ($AB = l_0$), se alungește sub acțiunea unui corp de masă m legat de mijlocul C al firului, astfel încît în starea deformată triunghiul ABC este echilateral. Să se determine masa m a corpului.



C : 984 Un corp de masă $m = 0{,}5$ kg legat de un perete vertical cu un resort de constantă elastică $k = 8 N.m^{-1}$ se poate deplasa fără frecare pe un plan orizontal. La momentul $t = 0$ corpul se află la o distanță de 0,1 m față de poziția de echilibru și este lăsat să oscileze liber. Se cere ecuația mișcării oscilatorii a corpului precum și viteza maximă v_{max}.



C : 985 Un gaz ideal ocupînd volumul $V_1 = 1{,}5.10^{-3}m^3$ primește căldura $Q = 418$ J și se destinde la volumul $V_2 = 2.10^{-3}m^3$, presiunea rămînînd constantă ($p = 1{,}01.10^5$ N/m²). Să se calculeze variația energiei interne a gazului.

C : 986 Care e capacitatea calorică a unui vas ce conține 200 g apă la temperatura de 10,25°C, dacă, introducîndu-se o bucată de fier de 30 g și cu temperatura de 62°C, temperatura finală a sistemului este de 11°C (căldura specifică a fierului este de 460 J/kg.grad, iar a apei de 4185, 5J/kg. grad).

C : 987 Ce reactanță inductivă are o bobină cu inducția $L = 0{,}1$ H știind că la bornele sale se aplică o tensiune $u = 12 \sin 1000\, t$ (în Volți)? Care este valoarea efectivă a intensității curentului care trece prin bobină?

C : 988 Un acumulator cu rezistența interioară r debitează pe rezistența exterioară R un curent de 12 A. Dacă se mărește rezistența R cu 50% curentul debitat se micșorează cu 25%. Să se determine raportul R/r. Care ar fi intensitatea curentului dacă în loc ca R să se mărească, s-ar micșora cu 25%?

Inst. Politehnic București, ingineri, Fac. mecanice și electrice

---

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie

C : **989** Dintr-un punct situat la înălțimea $h = 50$ m se aruncă vertical în sus un corp cu viteza inițială $v_0 = 20$ m/s. În același moment de la înălțimea $H = 70$ m se lasă să cadă liber un alt corp. Neglijînd rezistența aerului, se cere să se determine momentul și punctul de întîlnire al celor două corpuri.

C : **990** Ecuația mișcării oscilatorii libere a unui corp este $x = 0{,}4 \sin \left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$. x fiind măsurat în metri. Se cere amplitudinea, frecvența și perioada mișcării, precum și accelerația maximă.

C : **991** Pe un disc circular orizontal se găsește un corp așezat la 0,06 m de ax. Cîte rotații pe minut trebuie să facă discul pentru ca, corpul să fie aruncat de pe disc, știind că, coeficientul de frecare între corp și disc este $\mu = 0{,}24$.

C : **992** Un acumulator de tensiune electromotoare $e = 2{,}1$ V și rezistența interioară $r = 0{,}2\ \Omega$ debitează curentul I într-un circuit format din doi rezistori legați în paralel, de rezistențe electrice $R_1 = 6\Omega$, respectiv $R_2 = 2\ \Omega$. Să se afle intensitatea curentului I și puterile disipate în fiecare rezistor.

C : **993** Ce frecvență de rezonanță are un circuit oscilant format dintr-un condensator de capacitate $C = 4$ pF și o bobină de inductanță $L = 0{,}2$ H?

C : **994** Un bec conectat la bornele unei surse cu tensiunea electromotoare $e = 12$ V consumă o putere de 6 W. Ce putere va consuma becul dacă în circuit se intercalează ,în serie, o rezistență $R = 24\ \Omega$? (Rezistența internă a sursei se neglijează).

Inst. Politehnic, Subingineri, Fac. mecanice, electrice și de metalurgie

Subiect teoretic :

1. Randamentul unei instalații termice.
2. Legile fierberii

C : **995** Un corp de masă $m = 3$ kg este aruncat de jos în sus pe verticală cu viteză inițială $v_0 = 40$ m/s. Un al doilea corp, cu masa $m_2 = 2$ kg este lăsat că cadă liber pe aceeași verticală în același moment de la înălțimea maximă pe care o poate atinge primul corp. Să se afle : a) timpul după care cele 2 corpuri se întîlnesc ; b) înălțimea față de sol la care se întîlnesc : c) mărimea și sensul vitezei sistemului format din cele 2 corpuri după ciocnire presupunînd că ciocnirea este neelastică ; d) presupunînd că diferența de energie cinetică se transformă în întregime în căldură să se afle masa de apă care poate fi încălzită cu 1°C (căldura specifică a apei $c = 4\,180$ J/kg.K) ; e) timpul de mișcare al sistemului format din cele 2 corpuri ; f) viteza cu care sistemul atinge solul.

Subiect teoretic :

1. Șuntul ampermetrelor
2. Condensator în curent alternativ
3. Defect de masă.

C :**996** De la un tub de descărcare electrică în gaze, se obțin radiații ale hidrogenului. 1. Care este energia minimă pe care trebuie să o aibă particulele din descărcare, pentru ca ciocnindu-se cu atomii de hidrogen în stare fundamentală, să excite și să emită radiația H_α (Balmer) a hidrogenului avînd $\lambda = 6.563{,}07$ Å? Radiațiile emise de tubul de descărcare cad, sub incidență normală, pe o rețea optică plană de difracție, avînd 2.000 trăsături pe cm^2. 2. Care este valoarea unghiului de difracție sub care se vede maximul de ordinul al doilea pentru radiația H_α($\lambda = 6.563{,}07$ Å). 3. Franjele de difracție se proiectează pe un ecran, dispus în planul focal al unei lentile convergente, subțiri, avînd distanța focală $f = 25$ cm. Care este distanța, pe ecran, de la maximul central pînă la maximul de difracție de ordinul întîi pentru aceeași radiație (H_α)? 4. Este posibilă observarea maximului de difracție de ordinul doisprezece (12), pentru aceeași radiație? 5. Studierea maximelor de difracție pentru radiația H_α ($\lambda = 6.563{,}07$ Å) este împiedicată de prezența în spectru a unei alte radiații avînd $\lambda = 3.281{,}53$ Å. Care sînt primele ordine pentru care maximele de difracție ale celor două radiații se suprapun? Se dă constanta Rydberg $R_H = 3{,}28.10^{15}$ Hz ; Constanta lui Planck $h = 6{,}63.10^{-34}$ J. s ; Avînd incidență normală, se consideră unghiuri de difracție mici.

Facultatea Fizică, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L : 4 578 Saltul de fază care se produce la reflexia unei unde pe un alt mediu se pune în evidență foarte bine prin interferența undei incidente cu cea reflectată, de-a lungul unui fir vibrat la un capăt. Oscilația punctului de la periferia mediului de incidență (firul) se poate modela cu ajutorul unui pendul, ca în fig. 1. Punctul P din fig. 1a are amplitudinea nulă; pendulul care ciocnește perfect elastic un perete are de asemenea amplitudinea nulă la dreap-

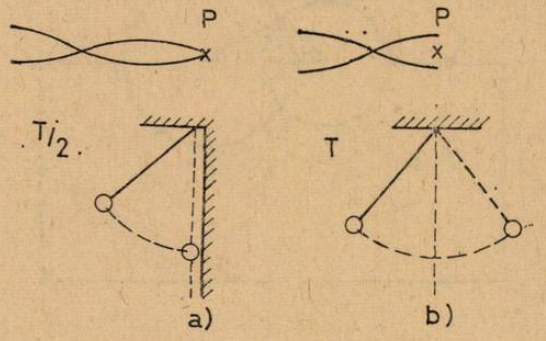


Fig. 1

ta. Saltul în timp al acestuia este $T/2$ pentru că el ajunge în poziția inițială cu $T/2$ mai devreme decît pendulul din fig. 1 b, dacă se neglijează durata ciocnirii. 1) Căutați echivalentul ondulatoriu pentru oscilațiile pendulelor din fig 2 a și 2b ; 2) Adaptați dispozitivul experimen-

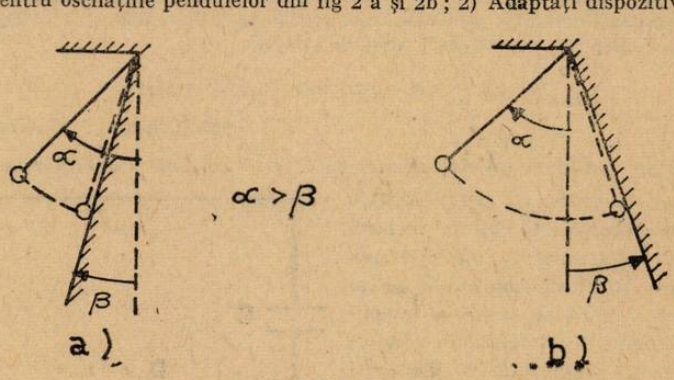


Fig. 2

tal de producere a interferenței prin reflexie și verificați soluțiile. Descrieți dispozitivul. 3) Ce condiție trebuie să îndeplinească mediul de reflexie și cel de incidență pentru ca saltul să fie $T/2$?

Prof. *Iunian Chelu*, București

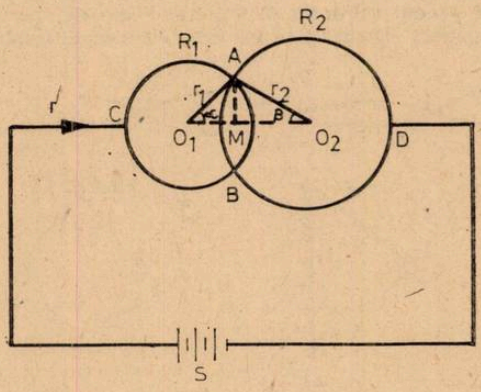
L : 4 579 Un miner împinge un vagonet (de-a lungul unui plan orizontal) pe distanța de 30 m, scoțîndu-l din repaus, după ce îi imprimă o anumită viteză, îl lasă să meargă mai departe singur. Să se stabilească accelerația imprimată vagonetului pe prima porțiune a drumului, știind că deplasarea se face cu frecare $\mu = 0{,}01$, iar drumul total străbătut de vagonet este 45 m.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4 580 Două cercuri, confecționate dintr-un material de rezistivitate $\rho = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi}\ \Omega m$ și secțiunea $S = \frac{173}{323}\ mm^2$, formează contacte perfecte în punctele de intersecție A și B(fig. 1).

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie.

Știind că ele constituie circuitul exterior al unei baterii de acumulatoare cu $E = 12V$ și $r = 1\ \Omega$, să se stabilească intensitatea curentului în circuitul principal dacă $R_1 = 2\ \Omega$, iar $R_2 = 4\Omega$. (Razele celor două cercuri sînt $r_1 = 4\sqrt{3}$ cm și $r_2 = 12$ cm, iar distanța dintre centrele lor $d = 8\sqrt{3}$ cm).



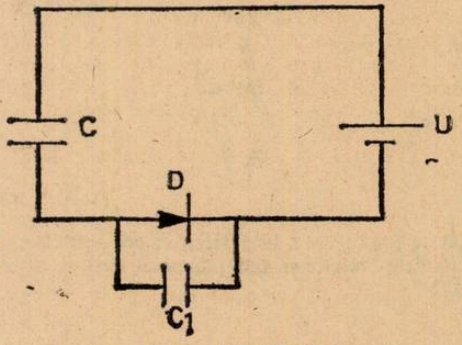
Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4 581 Trei sarcini Q_1, Q_2 și Q_3 de același semn, ocupă poziții fixe în vîrfurile unui triunghi oarecare. Aceste sarcini exercită forțele $F_1 = 4\sqrt{6}$ N, $F_2 = 8$ N și $F_3 = 11$ N asupra unei sarcini q ce rămîne în repaus într-un punct M situat în interiorul triunghiului. Să se determine valoarea unghiurilor dintre direcțiile celor trei forțe, de asemenea să se demonstreze că pentru n sarcini Q dispuse în plan, este valabilă relația :

$$\sum \frac{V_i}{F_i} > \frac{p}{2q} \quad (p = \text{perimetrul},\ V = \text{potențial})$$

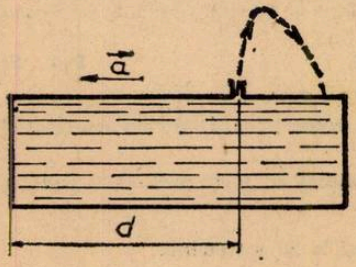
Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4 582 Se consideră un condensator cu o armătură fixă și una mobilă între care se află un material dielectric cu permitivitatea relativă ε_r ce are proprietăți elastice perfecte și constanta de elasticitate K. La aplicarea tensiunii U pe armăturile condensatorului acesta începe să oscileze. 1) Să se calculeze amplitudinea oscilațiilor; 2) Considerînd circuitul din figură unde D reprezintă o diodă, C condensatorul considerat anterior, C_1 un condensator cu capacitatea fixă, să se calculeze timpul de încărcare al condensatorului C_1 la tensiunea U dacă perioada oscilațiilor armăturii mobile este T.



Elev, *Legrand Iosif*, Petroșani

L : 4 583 Un vas plin cu apă, este deplasat printr-o mișcare uniform accelerată pe orizon-



tală. La distanța $d = 2$ m de capătul vasului (v. fig.) acesta are un orificiu. Să se determine accelerația cu care este mișcat vasul, dacă înălțimea maximă a jetului de apă ce iese prin orificiu față de vasul în mișcare este $h_{max} = 0{,}2$ m. Înălțimea jetului de apă se va considera de la nivelul orificiului (peretelui vasului), iar $g = 10$ m/s^2.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4 584 Un mobil de dimensiuni neglijabile se află în punctul A pe o suprafață orizontală la distanța D de un alt punct B aflat pe aceeași suprafață și în care se află un izvor punctiform de lumină. Izvorul punctiform de lumină și mobilul se pun în mișcare simultan cu aceeași viteză constantă v. Izvorul punctiform de lumină se deplasează în sus pe direcția verticală din B, iar mobilul se deplasează pe direcția orizontală de la A către B. Să se determine : 1) iluminarea mobilului în momentul în care distanța dintre acestea și izvorul punctiform de lumină este minimă ; 2) momentul în care iluminarea mobilului este maximă. Se precizează că intensitatea luminoasă a izvorului punctiform de lumină este constantă pe toate direcțiile și are valoarea I.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4 585 Peste o oglindă concavă ce are raza de curbură R se așează o lentilă convex-concavă ce are respectiv razele de curbură R, r și indicele de refracție n. Considerînd că lentila este așezată pe partea lustruită a oglinzii și că oglinda și lentila formează un sistem acolat, să se determine la ce distanță de centrul optic al sistemului trebuie așezată o sursă de lumină pentru ca sistemul să funcționeze ca un proiector? Aceeași întrebare pentru cazul în care sistemul este introdus într-un lichid cu indicele de refracție n'.

Abs. *Căța Danil Gh.* Sebeș Alba

L : 4 586 Cîtă energie este transportată de un foton „mediu" a luminii vizibile cu o lungime de undă de aproximativ 5 000 Å? Cît de mare este impulsul? 1. Estimați numărul fotonilor luminii vizibile emisă pe secundă de un bec de 100 W, care emite 1% din puterea lui în regiunea vizibilă. 2. Care este presiunea luminii exercitată de fotonii becului, dacă ei lovesc central un corp negru aflat la distanța de 2 m?

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Muscel

L : 4 587 Se dă 67 g amestec de puritate x%, care conține Cu_2O, CuS și $CuFeS_2$. Analiza amestecului s-a exprimat sub forma : 32 g Cu, 16 g S și 5,6 g Fe. Se cere puritatea x a amestecului.

Prof. *V. Mărculețiu*, București

L : 4 588 560 g amestec de cupru și argint în stare de pulbere, tratat la cald cu o soluție de acid sulfuric de concentrație 90%, degajă bioxid de sulf ce poate reacționa cu doi litri soluție 0,5 molară de bicromat de potasiu. Se cere : a) compoziția procentuală a amestecului ; b) cantitățile ce trebuie luate dintr-o soluție de acid sulfuric de concentrație 96% și dintr-o soluție de acid sulfuric de concentrație 80%, pentru a prepara cantitatea de soluție de acid sulfuric de concentrație 90%, necesară reacției cu amestecul de mai sus ; c) compoziția procentuală a unui amestec de bioxid de sulf și aer, cu densitatea relativă față de aer 2,10.

Prof. *Ion Minteanschi*, Bîrlad

L : 4589 Se tratează 848 g CuO cu o cantitate de soluție de acid sulfuric 21,4273%, necesară transformării totale în $CuSO_4$. Apa existentă în soluția finală este suficientă pentru a forma cu sulfatul de cupru o soluție saturată la 100°C. Se cere : a) cantitatea de soluție de acid sulfuric necesară ; b) solubilitatea sulfatului de cupru raportată la sarea anhidră, la 100°C ; c) Cantitatea de $CuSO_4.5H_2O$ care se depune prin răcirea soluției de la 100°C la 15°C, cunoscînd că solubilitatea sulfatului de cupru, raportată la sarea anhidră are valoarea 16,2 la temperatura de 15°C.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L : 4 590 a, b, c sînt 3 elemente din aceeași perioadă, iar A, B, C diferite combinații ale acestora. A este combinația lui a cu c,B combinația lui a cu b, iar C combinația lui b cu oxigenul. Știind că 175,5 g substanță A reacționează cu 147 g H_2SO_4 în raport stoechiometric și că C este un gaz avînd densitatea în raport cu aerul 2,21 (nemetalul se află în starea de oxidație + 4), se cere : 1) să se determine cele 3 elemente a, b c, : 2) Să se stabilească formulele și denumirea substanțelor A, B, C : 3) Să se determine timpul necesar electrolizei soluției substanței A, dacă se presupune că s-a electrolizat aceeași cantitate de substanță A, de concentrație 30% care reacționează cu H_2SO_4 și dacă s-a lucrat cu un curent de 100 A. 4) Volumul ocupat de gazul C obținut prin reacția a 84 g de element b cu 52 g oxigen la presiunea de 5 atm. 5) Să se arate dacă reacția de obținere a gazului C este totală.

Elevă, *Brătescu Mihaela*, Ploiești

L : 4 591 0,35 l soluție 0,3 N $AgNO_3$ sînt supuși electrolizei, la un curent cu intensitatea de 5 A timp de 25 minute.Se cere : 1) cantitatea de Ag depusă la catod ; 2) volumul gazului care se degajă la anod ; c) masa soluției rămase.

Stud. *Fănica Tudor*, București

L : 4 592 Un amestec de clorură de sodiu, bromură de bariu și iodură de potasiu reacționează complet cu „*p*" cm³ soluție de azotat de argint de concentrație 0,1 *n*, rezultînd „*m*" grame de precipitat. După tratarea precipitatului cu brom acesta cîntărește „*n*" grame. 1) Să se afle concentrațiile procentuale de clorură, bromură și iodură din amestec ; 2) Să se arate imposibilitatea determinării concentrațiilor, dacă se tratează precipitatul cu clor în loc de brom.

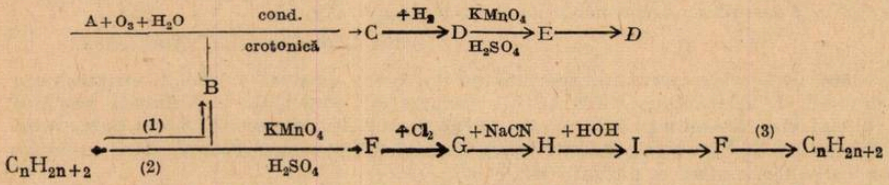
Asist. *Dănișor Nicolae*, București,

L : 4 593 Se dă : $CH_3 - CH_3 + Cl_2 \rightarrow A$; $A + Mg \rightarrow B$; $A + NaCN \rightarrow C$; $C + H_2O \rightarrow$ $\leftarrow D$; $D + CH_3 - OH \rightarrow E$; $E + B \rightarrow F \xrightarrow[CH_3OH]{H_2O} G \longrightarrow H$; $H + B \rightarrow I \xrightarrow{HOH} J$.

Să se determine substanțele de la A la J. Din ce clasă face parte substanța J și care este nomenclatura ei ?

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

L : 4 594 Se dă :



a) Identificați substanțele A..I și arătați condițiile în care au loc aceste transformări (B conține atomi de carbon ; b) Ce șir de transformări sînt necesare pentru (1), (2), (3)? (Obs. Nu se admit în cazul acestor transformări metode de oxidare directă sau reducere catalitică) c) Care trebuie să fie structura compusului A pentru ca prin ozonificare să se obțină numai o cetonă? (Obs. Nu se admite rezolvarea pentru valori date lui n).

Prof. *Ilie Stefan*, Ploiești

L : 4 595 Un mol de hidrocarbură A nesaturată reacționează cu ozonul , iar prin hidroliza ozonidei rezultate se obțin un mol de formaldehidă și un mol de acetaldehidă. Se cere : a) formula structurală a hidrocarburii ; b) să se identifice substanțele notate cu litere și să se scrie ecuațiile reacțiilor din următorul șir de transformări : $A + HCl \rightarrow B$; B + monoclorbenzen + $Na \rightarrow NaCl + C$; $C \xrightarrow{H_2} D$; $D + HCl \rightarrow E$; $E + H_2O \rightarrow F + HCl$; $F \rightarrow H_2O + D$; $E \rightarrow$ $D + ..$; $nD \rightarrow (D)n$; $D + G \rightarrow CAROM$; G+acrilonitril→cauciuc „Buna N" ; G+acrilonitril→ →cianură de 4 ciclohexanil.

Prof. *Maria Ivanov*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII*

E : 2 967 Un corp mic și greu cade vertical de la înălțimea de 45 m. De la ce înălțime trebuie lăsat să cadă vertical un alt corp astfel încît raportul dintre viteza cu care atinge solul primul corp și viteza cu care atinge solul al doilea corp se fie 1,5?

Prof. *Georgică Manole*, Borolea

E : 2 968 Un corp este aruncat de la înălțimea de 10 m pe verticală de sus în jos. Cu ce viteză trebuie aruncat pentru a reveni la înălțimea de 15 m? (Ciocnirea fiind perfect elastică)

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

E : 2 969 În două bazine identice pline cu apă ,unul aflat la mare, iar celălalt în Bucegi, se practică simultan cîte un orificiu la aceeași înălțime față de fundul bazinului. Din care bazin apa va ieși cu o viteză mai mare?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

* Se primesc soluții pînă la 28 septembrie.

E : 2 970 Se spune că o sanie pe derdeluș, cu cît este mai încărcată cu atît prinde viteza mai mare. Este adevărat? De ce?

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

E : 2 971 O scîndură de brad se scufundă cu 1,5 cm mai mult în alcool decît în apă. Care este grosimea scîndurii; (Se va lua $\rho_{brad} = 600$ kg/m^3, $\rho_{alcool} = 800$ kg/m^3, $\rho_{apa} = 1\,000$ kg/m^3)

Prof. *Moise Gh.* Azuga

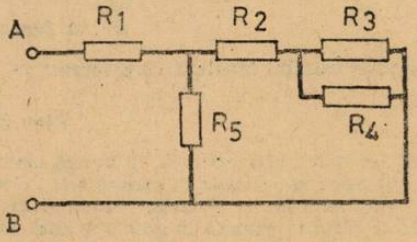
E : 2 972 O pompă lucrînd fără întrerupere umple cu apă un bazin cu volumul de 1 200 m^3 în timp de 24 h. Să se calculeze puterea utilă a motorului care acționează pompa, dacă randamentul acestuia este 0,6, iar bazinul se află la înălțimea de 10 m de pompă.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

E : 2 973 Pe soclul unei lămpi electrice este scris 220 V, 60 W. Care este energia consumată într-o lună (30 zile), dacă lampa arde în medie patru ore pe zi? Să se calculeze curentul care trece prin lampă în timpul funcționării normale (curentul la tensiunea de 220V) și rezistența filamentului lămpii.

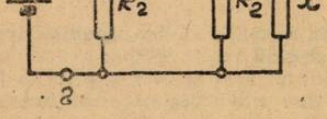
Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

E : 2 974 Să se calculeze rezistența echivalentă a circuitului de mai jos, știind că $R_1 = 1{,}8\ \Omega$, $R_2 = 0{,}6\ \Omega$, $R_3 = 4\Omega$, $R_4 = 6\Omega$, $R_5 = 2\Omega$.



Prof. *Olaru Vasile* Tg. Jiu

E : 2 975 Se dă un circuit electric (v. fig) în care se cunosc rezistențele electrice R_1 și R_2. Să se determine valoarea rezistenței electrice x, astfel încît aceasta să fie egală cu rezistența electrică echivalentă a întregului circuit conectat la bornele 1 și 2.



Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

E : 2 976 O sursă de curent continuu de t.e. m. E și rezistență electrică interioară r debitează pe două rezistențe electrice conectate în paralel. Cunoscînd că, tensiunea electrică la bornele rezistențelor electrice respective este $U(U<E)$, să se determine: 1. Puterea electrică consumată pe cele două rezistențe electrice; 2. Rezistența electrică echivalentă a celor două rezistențe conectate în paralel; 3) Mărimile celor două rezistențe electrice știind că raportul lor este k. Se neglijează rezistența electrică a conductoarelor de legătură în circuitul considerat. Aplicație numerică: $E = 120$ V; $r = 2\ \Omega$, $U = 100$ V, și $k = 2$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

PROBLEMA REZOLVATĂ — În ce raport se vor amesteca două soluții 10% de HCl și H_2SO_4 astfel încît soluția rezultată să dizolve o cantitate de oxid de cupru egală cu suma cantităților de acizi din soluție?

Soluția autorului: Fie x numărul de grame soluție 10% HCl care se amestecă cu o soluție 10% H_2SO_4 astfel încît să rezulte în total 100 g soluție. S-au folosit deci $(100-x)$ g soluție H_2SO_4 Soluția obținută conține: $x/10 = 0{,}1$ g HCl; $(100-x)/10 = 10-0{,}1x$ g H_2SO_4. Reacțiile care au loc sînt:

$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$; $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$.

80g CuO . . . . . .73g HCl

Y_1 . . . . . .0,1 x g HCl; $Y_1 = 80.0{,}1x/73 = 8x/73$g CuO

80g CuO . . . . . .98 g H_2SO_4

Y_2 . . . . . .$(10-0{,}1x)$ g H_2SO_4; $Y_2 = 80(10-0{,}1x)/98$ g CuO

Dacă punem condiția: $8x/73 + 80(10-0{,}1x)/98 = 10$, se obține $x = 65{,}7$.
Raportul de amestecare al soluțiilor este $65{,}7/34{,}3 = 1{,}9$

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E : 2 977 X grame din elementul A, al cărui ion negativ bivalent are configurația electronică 1 $s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6$ reacționează cu elementul B al cărui ion pozitiv bivalent are configurația electronică 1 $s^2 2s^2$ $p^6 3s^2 d^{10} p^6$, acesta din urmă luat într-o cantitate echivalentă cu cantitatea în grame a elementului C conținut într-un mol de anhidridă acidă a lui A (în starea de oxidare +6). Se cere: a) să se determine elementele A, B, C,: b) cantitatea de element A care a reacționat cu B: c) cantitatea de soluție 2 N a acidului rezultat din reacția anhidridei acide a elementului A cu apa. (Se consideră densitatea soluțiilor 1 g/ml).

Elevă *Mardare Daniela*, Roman

E : 2 978 Să se determine metalul bivalent care reprezintă 72,43% din masa oxidului său.

Elev *Ivana Tiberiu*, Pitești

E : 2 979 Un element are numărul atomic 35. Știind că masa atomică este 80, se cere: a) configurația electronică; b) grupa și perioada în care se află; c) numărul electronilor de valență: d) numărul de protoni, neutroni și electroni dintr-un atom: e) masa moleculară a combinației sale elementare; f) masa exprimată în grame a unei singure molecule; g) tipurile de legături chimice pe care le poate forma acest element. Exemple.

Prof. *Pintea Octav*, Olt

E : 2 980 Printr-o soluție de $NiSO_4$ trece un curent electric de 50 A timp de 20 min. Se cere, să se calculeze cîte grame de nichel se vor depune la catod.

Elev, *Busuioc Sever*, Craiova

E : 2 981 „a" grame azotat de argint reacționează complet cu 0,5 litri soluție de acid clorhidric formînd 35,75 g precipitat. Să se calculeze: a) masa azotatului de argint; b) concentrația 1 normală a soluției de acid clorhidric.

Elev, *Răcășanu Mihăiță*, Giurgiu

E : 2 982 Un rezervor din aluminiu cu dimensiunile: lungime 3 m, lățime 2 m și înălțime 1 m trebuie să fie umplut cu acid azotic 36% ($\rho = 1{,}255$ g/ml). Pentru obținerea acestei soluții de acid azotic se folosesc: un acid de 50% și altul de 15%. Cîte kilograme din fiecare acid sînt necesare pentru a obține prin amestecare cantitatea de acid azotic 36% necesară pentru umplerea rezervorului?

Prof. *Perț Marion*, Craiova

E : 2 983 Se introduc 5,6 g CaO într-o capsulă de porțelan și se adaugă cu atenție 50 g soluție 3,65% HCl. Scrieți ecuațiile proceselor chimice care au loc și determinați cantitățile de substanțe existente în soluția obținută.

Prof. Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E : 2 984 Un chimist are într-o eprubetă HCl concentrat, în alta H_2SO_4 concentrat, iar în a treia HNO_3 concentrat. Din neglijență nu a lipit bine etichetele pe fiecare eprubetă, aceastea căzînd. Pentru a recunoaște acizii respectivi are la dispoziție următoarele substanțe: Na_2CO_3, NaOH, $CuCO_3$ și tablă de cupru. Să se arate cum poate identifica cei trei acizi folosind o singură substanță. Ce proprietate a acestor acizi stă la baza recunoașterii lor prin metoda ce o propuneți. Mai există și alte posibilități? Argumentați prin ecuații chimice.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E : 2 985 Azotatul de argint se poate obține prin tratarea Ag metalic, a Ag_2S, a Ag_2O sau a Ag_2CO_3 cu HNO_3. Se cere : a) să se scrie ecuațiile reacțiilor ce au loc ; b) să se calculeze cantitatea de soluție de $AgNO_3$ 30% ce se poate obține, dacă în fiecare reacție se folosesc cîte 250 g soluție HNO_3 63% ; c) ce cantitate de metal s-ar obține dacă $AgNO_3$ separat din soluție s-ar descompune termic la circa 300°C.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

PREMIANȚII LA CONCURSUL DE FIZICĂ ȘI CHIMIE ETAPA PE ȚARĂ, 6—13 APRILIE 1977

Concursul de fizică :

1. Ciomaga Dumitru, An. I L. M. Eminescu Botoșani ; 19 pct, pr. I
2. Zsako Ioan, An. I L. 15, Cluj-Napoca ; 18,37 pct ; pr. II
3. Călin Ghisescu, An I L. R. U. nr. 1 Baia Mare ; 18 pct ; pr. III
4. Dogaru Victor, An I L. N. Bălcescu, București ; 17,12 pct ; pr. U.T.C.
5. Munkhart Francisc An. II, Lic. M. Eminescu, Satu Mare ; 19,25 pct. ; pr. I
6. Iftimie Bogdan An. II, Lic. N. Bălcescu, București ; 18,25 pct ; pr. II
7. Răducan Călin An. II Lic. real-uman, Baia Mare ; 18,87 pct. ; pr. III
8. Pop Flaviu, An. II, Lic. nr. 1 Timiș ; 17,50 pct. ; pr. U.T.C.
9. Vasiliu Rodica An. II, L. Ind. chimie Botoșani, 16,00 pct ; pr. U.T.C.
10. Filoti Mircea An. III, Lic. M. Viteazu Ploiești ; 19,00 pct ; pr. I
11. David Iulian an III, Lic. nr. 5 Iași ; 18,75 pct. ; pr. II
12. Szilagyi Peter an III, Lic. Ady. Sincai, Cluj-Napoca ; 18,25 pct ; pr. III
13. Daday Zolt, an III, Lic. 1. Miercurea Ciuc, Harghita ; 18,25 ; pr. U T..C.
14. Neagu Ion an III Lic. Infor. Cluj-Napoca, 19,88 pct ; pr. I
15. Deaconescu Corneliu an III, Lic. Electroteh. Pitești, Argeș, 18,37 pct ; pr. II
16. Ninulescu Valerică an. III, Lic. Ind. 2 Constanța ; 16,13 pct ; pr. U.T.C.
17. Marcu Mihai, an IV, Lic. 1 Constanța ; 19,00 pct ; pr. I
18. Vasilescu Constantin an IV, L. C. Brediceanu, Timiș ; 18,12 pct. ; pr. II
19. Gheorghiu Mihai an. IV, Lic. nr. 11 București ; 17,62 pct. ; pr. III
20. Milinovici Gleb an IV, L. N. Bălcescu, București ; 17,50 pct ; pr. U.T.C.
21. Brașoveanu Claudia an IV, L. I. L. Caragiale, București ; 17,50 pct ; pr. U.T.C.
22. Milcov Constantin an IV, L. M. F. Pitești, Argeș ; 19,00 pct ; pr. I
23. Dumitru Alexandru An. IV, Lic. Ind. 14 București ; 18,00 pct. ; pr. II
24. Pădurice Ecaterina, an IV, Lic. Ind. Alim. Galați ; 17,13 pct ; pr. III
25. Toader Constanța an IV, Lic. Ind. Alim. Galați ; 16,75 pct ; pr. U.T.C.
26. Dena Costică an IV, Lic. ind. 14 București ; 16,00 pct ; pr. U.T.C.
27. Ștefan Gheorghe an V, Lic. electronic 3, București ; 18,37 pct ; pr. II
28. Barbu Dumitru, an V, Lic. Ind. Energetic, Craiova, Dolj ; 17,25 pct. ; pr. III
29. Radu Vasile an V, Lic. Ind. 9 Buzău ; 16,25 pct. ; pr. U.T.C.
30. Sfetcu Nicolae, an V. Lic. Ind. 1 Craiova-Dolj ; 16,25 pct. ; pr. U.T.C.

Concursul de chimie :

1. Predoi Mariana, An. I Lic. Roșiorii Vede Teleorman ; 19,10 pct ; pr. I
2. Bocanciu Adrian An I Lic. 11 București ; 18,82 pct ; pr. II
3. Bercaru Otilia an I Lic. Al. I. Cuza Focșani Vrancea ; 17,67 pct, pr. III
4. Petrescu Carmen an I Lic. 1 Timișoara ; 17,55 pct. ; pr. U.T.C.
5. Beltea Anca an I Lic. Gh. Lazăr, București ; 17,50 pct. ; pr. U.T.C.
6. Grigorescu Dan an II, Lic. A. Saguna Brașov ; 19 pct. ; pr. I
7. Fometescu Adrian an II, Lic. N. Bălcescu Pitești, Argeș ; 18 pct. ; pr. II
8. Lazăr Laurențiu an II, Lic. S. Haret Tulcea ; 18,00 pct. ; pr. III
9. Trăsnea Dan an II, Lic. Alexandria, Teleorman ; 17,75 pct. ; pr. U.T.C.
10. Potra Ștefan an II, Lic. C. D. Loga Timișoara Timiș ; 17,25 pct. pr. U.T.C.
11. Turbatu Mihaela an III, Lic. M. Kogălniceanu, Vaslui ; 20 pct. ; pr. I
12. Chesler Ralf an III, Lic. N. Lenau Timișoara, Timiș, 19,25 pct. ; pr. II
13. Petrescu Mihai an III, Lic. M. Basarab București ; 18,75 pct. ; pr. III

14. Gajban Doina an III, Lic. nr. 3 Iaşi; 17,75 pct.; pr. U.T.C.
15. Păun Luminiţa an III, L. Haşdeu, Buzău; 17,50 pct.; pr. U.T.C.
16. Nicolau Andrei an IV Lic. V. Alecsandri Galaţi; 19,17 pct; pr. I
17. Leu Iulian an IV, Lic. Şt. cel Mare Suceava; 18,55 pct, pr. II
18. Pop Vasile an IV, Lic. Şomcuţa Mare, Maramureş; 18,37 pct; pr. III
19. Balaban Silviu, an IV, Lic. Gh. Lazăr Bucureşti; 17,75 pct.; pr. U.T.C.
20. Ivana Tiberiu an IV L. Z. Golescu, Piteşti, Argeş; 17,50 pct.; pr. U.T.C.
21. Hordila Angela an I, Lic. chimie Iaşi; 17,78 pct.; pr. III
22. Havasi Mariana, an I Lic. chimie Timişoara, Timiş; 17,12 pct.; pr. U.T.C.
23. Vale Ileana, an I, L. Ind. Chim., Arad; 17,07 pct.; pr. U.T.C.
24. Gavrilă Lucian an II, Lic. chimie Făgăraş, Braşov; 19,15 pct.; pr. I
25. Stanca Vass Gheza an II, Lic. chimie Cluj-Napoca; 18,62 pct.; pr. II
26. Adleff Wilhelm an II, Lic. chimie Cluj-Napoca; 18,15 pct.; pr. III
27. Crişan Elena, an II, Lic. Chimie Turda, Cluj; 17,26 pct.; pr. U.T.C.
28. Manolache Aurica, an III, Lic. chimie Bucureşti; 19,50 pct.; pr. I
29. Lagu Aurora an III, Lic. chimie Bucureşti; 19,43 pct.; pr. II
30. Alexandrescu Iulia an III, Lic. chimie Bucureşti; 18,67 pct.; pr. III
31. Cioba Vasile an III, Lic. chimie Tg. Mureş; 18,37 pct; pr. U.T.C.
32. Braşov Maricica an III, Lic. chimie Bucureşti, 18,37 pct., pr. U.T.C.
33. Panaite Vasile an IV, Lic. chimie Ploieşti Prahova, 19,87 pct.; pr. I
34. Ion Maria an IV. Lic. chimie Piteşti, Argeş; 19,60 pct.; pr. II
35. Velichi Violeta an IV, Lic. chimie P. Neamţ; 18,62 pct.; pr. III
36. Popa Marin an IV Lic. Chimie Bucureşti 18,45 pct. pr. U.T-C.
37. Ene Daniel an IV, L. Chimie Ploieşti, Prahova, 18,25 pct.; pr. U.T.C.
38. Margirescu Claudia an IV, L. Chim. Ploieşti, Prahova; 18,07 pct.; pr. U.T.C.
39. Popina Alexandru, an V, Lic. Chimie Ploieşti; 19,62 pct.; pr. I
40. Stoica Florica an V, Lic. Chimie Piteşti, Argeş; 19,50 pct.; pr. II
41. Constantinescu Gh. An V, Lic. Chimie Bucureşti; 18,72 pct.; pr. III
42. Marin Maria, an V, Lic. chimie Piteşti, Argeş; 18,17 pct.; pr. U.T.C.
43. Coman Victor an V, L. Ind. nr. 2 Suceava; 17,97 pct.; pr. U.T.C.

DIN VIAŢA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE FIZICE ŞI CHIMICE

Societatea de Ştiinţe Fizice şi Chimice a organizat la Tulcea, în zilele de 16—17 aprilie, în colaborare cu filiala sa şi inspectoratul şcolar judeţean, simpozionul cu tema: *„Cincinalul revoluţiei tehnico-ştiinţifice-Priorităţi ale ştiinţei şi tehnicii româneşti”*, la care au participat cadre didactice din învăţământul mediu şi superior, cercetători şi specialişti din întreaga ţară.

Din programul Simpozionului citãm:

— „Unele date cu privire la preocupările şi realizările în fizică începînd din secolul al XVII-lea pînă la 1864, data înfiinţării Universităţii din Bucureşti”, Prof. dr. doc. *Gheorghe Brătescu*, Facultatea de Fizică, Universitatea Bucureşti;

— „Asupra operei ştiinţifice a fizicianului Ştefan Procopiu”, Prof. dr. Vasile Tutovan, Fac. Fizică, Univ. Iaşi;

— „Cercetări în domeniul plasmei ionosferice”, Lect. dr. *Nicolae Gherbanovschi*, Fac. Fizică Univ. Bucureşti;

— Rezultate recente în fizica particulelor elementare”, prof. dr. *Gaboş Zoltan*, Fac. Fizică Univ. Cluj-Napoca;

— „Cercetări de spectroscopie la Universitatea din Iaşi”, conf. dr. *Ioan Golovcenco* Lect. dr. *Mihai Delibaş*, lect. dr. *Strat Milachi*, Lect. *Ligia Singurel*, Fac. Fizică. Iaşi.

— „Asupra unor cercetări actuale în fizica plasmei” Prof. dr. *Mircea Sandulovicіu* lect. dr. *Gh. Popa*, lect. dr. *Petruş Octavian*, Fac. Fizică, Univ. Iaşi;

— „Prospectivă şi perspectivă în fizico-chimia şi tehnologia polimerilor”, prof. dr *I. C. Petrea*, Fac. Fizică. Univ. Bucureşti;

— „Studiul prin R.E.S al catalizatorilor” de conf. dr. *Grecu Voicu* Asist *O. G. Duliu*, Asist. dr. *A. T. Ionescu*, Asist. *M. Rusu*, Asist. *F. Popescu* Fac. Fizică Univ. Bucureşti.

— „Analiza prin activare cu neutroni a elementelor rare şi disperse” lect. *T. Angelescu*, asit. *E. Borca*, Asist. *N. Ghiordănescu*, conf. dr. *V. V. Grecu*, *R. Mihu*, lect. dr. *S. Muscalu* prof. dr. doc. *Al. Mihul*, Fac. Fizică Universitatea Bucureşti;

— „Program de identificare a substanţelor din spectrele de raze X”, Asist. dr. *C. Nistor* Asist. *Z. Csiki*, Fac. Fizică Univ. Bucureşti;

BIBLIOTECA „ASTRA” SIBIU

— „Unele contribuții românești în domeniul opticii coerente", prof. dr. doc. *Gh. Brătescu*, Asist. dr *D. Tudor*, Fac. Fizică Univ, București;

— „Defecte structurale în rețeaua cristalină", lect. dr. *Ioan Nicolescu*, Fac. Fizică Univ. Iași;

— „Cercetări privind substanțele necristaline", prof. dr. *Al. Nicula*, Fac. Fizică Univ. Cluj-Napoca;

— „Conversia energiei solare în energie electrică, prof. dr. *Dima Ion*, Fac. Fizică Univ. București;

— „Magnetohidrodinamica, o nouă direcție de cercetare în centrul universitar Iași", prof. dr. *Margareta Ignat*, Fac. Fizică Univ.-Iași;

— „Asupra unor direcții noi de cercetare ale școlii de magnetism din Iași", prof. dr. *Ilie Bursuc*, Fac. Fizică Univ. Iași;

— „Cercetări asupra plasmei vaporilor metalici", prof. doc. dr. *Gh. Brătescu*, Fac. Fizică, Univ. București;

— „Electricitatea în sprijinul pisciculturii", prof. dr. *Constantin Onu*, Fac. Fiz. Univ.-Iași;

— „Studiul microrugozităților suprafețelor de sticlă șlefuite optic prin metode elipsometrice", prof. dr. doc. *Gh. Brătescu*, cercet. *Zinca Mariș*, Univ. București;

— „Topografia de raze X — aplicații în industria electronică", Asist. *Z. Csiki*, Asist. dr. *C. Nistor*, Stud. *Stan Rodica*, Fac. Fizică Univ. București.

— „Determinarea gradului de compactare a pietrei sparte din patul de balast al căii ferate", asist. dr. *M. Gavrilaș*, lect. dr. *V. Voljin*, Fac. Fizică Univ. București; Ing. *Mănuilă Ion* I.C.T. București.

— „Metode fizico-chimice de depoluare a sedimentelor marine", lect. dr. *V. Voljin*; Fac. Fizică Univ. București;

— „Reflectarea priorităților științei și tehnicii românești în lecții de fizică", conf. *Iulian, Helgiu*, București;

— „Corelarea activității elevilor în cadrul cercului de fizică cu activitatea din cadrul atelierelor școală", prof. *Zan Ioan*, Lic. S. Haret, Tulcea;

— „Studiul general al unui sistem de două forțe oarecare în spațiu" prof. *Nica Dan* Prof. *Nica Maria*, Constanța;

— „Priorități ale științei și tehnicii românești în domeniul studiului puterii electrice reactive și a regimului deformat", prof. *Sfichi Romulus*, Suceava;

— „Contribuția chimiștilor ieșeni la dezvoltarea chimiei contemporane", Prof. dr. doc. *Magda Petrovanu*, conf. dr. *Caprasu Maria*, lect. dr. *Nicolescu Tatiana*, Inst. Polit. Iași;

— Chimia analitică la „Universitatea din Cluj, Prof. dr. doc. *Candin Liteanu*, Fac. Chimie Univ. Cluj-Napoca;

— „Contribuții ale facultății de chimie din București la dezvoltarea chimiei organice", prof. dr. doc. *Felicia Cornea*, Inst. Polit. București;

— „Contribuții ale școlii românești de chimie la cunoașterea structurii electronice a moleculelor", prof. dr. doc. *V.E. Sahini*, m.c. al Academiei RSR, Inst. Polit. București;

— „Aspecte noi ale combinațiilor coordinative în diferite domenii ale chimiei" prof. dr. doc. *Constantin Gh. Marcovici*, Fac. Chimie Univ. Cluj-Napoca;

— „Revoluția tehnico-științifică și creativitate", prof. dr. *Gh. Marcu*, Fac. Chimie Univ. Cluj—Napoca.

— „Contribuții prioritare ale dr. C.I. Istrati la dezvoltarea științei chimiei", stud. *Nesfântu Iftime*, Inst. Polit. București.

— „Posibilități de utilizare a combinațiilor complexe în stocarea și conversia energiei solare", Prof. dr. doc. *Marieta Brezeanu*, stud. *Andruh Marius*, Inst. Polit. București;

— „Chimia analitică statistică — Funcții analitice", prof. dr. *Ioan Crișan*, Fac. Chimie. Univ. Cluj-Napoca;

— „Conversia electrochimică a energiei, convertizoare neconvenționale", prof. dr. doc. *Liviu Oniciu*, Fac. Chimie, Univ. Cluj-Napoca;

— „Sulfosuccinații, noi produse ale industriei românești, dr. *Sallo Aurora*, lect. dr. *Sallo Ervin*, Univ. Timișoara;

— „Lubrifianți românești netoxici și anticorozivi pentru utilajele din industria alimentară", prof. dr. ing. *Constantin Crețulescu*, Univ. Galați;

— „Depoluarea aerului folosind instalația de recuperare a SO_2, pe platformele industriale", prof. *Niculescu Constanța*, Lic. Ind. Chim. Tr. Măgurele;

— „Metodă fizico-chimică pentru determinarea stării de poluare a apei", conf. dr. doc. *Al. D. Petrescu*, București.

— „Proprietăți fizico-chimice ale apei Mării Negre și a Dunării", prof. dr. doc. *N. Calinicenco*, Inst. Polit. Iași;

— „Fibrotex", prof. *Drăghin Anica*, Lic. L. Pătrășcanu, Bacău.

— „Școala și apărarea mediului înconjurător. Introducerea noțiunilor de protecția mediului în lecțiile de chimie", Insp. Prof. *Costea Constantin*. Tulcea.

— „Forme eficiente ale integrării noțiunilor de chimie cu producția", prof. *Buzatu Maria*, Lic. S. Haret, Tulcea.

Simpozionul s-a înscris pe linia acțiunilor organizate de Societatea de Științe Fizice și Chimice, conform directivelor Congresului al XI-lea al P.C.R. și documentelor Congresului educației politice și al culturii socialiste, pornind de la necesitatea ca actualul cincinal să devină cincinalul revoluției tehnico-științifice.

Înaltul nivel științific al lucrărilor Simpozionului, schimbul eficient de idei realizat cu această ocazie, cadrul organizatoric deosebit oferit cu multă ospitalitate de gazde au fost unanim apreciate de participanți.

Secretar științific, *P. MIU*, București

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna noiembrie s-au primit soluții bune de fizică de la:

ADJUD : L. Mec. an I Bogatu Fabian (11)

ARAD : L.I. Slavici an I Bakony Mihai (12); L. Chimic Ind. an III Minișan Fl. (10) Nistor Marcelu (10)

BAIA MARE : L.I.C.M an I Avram Arghir (12) an III Barbolovici Valer (12), Dragoș Augustin (10) Griguță Ioan (11), Hreniuc Gh. (11), Matei Dtr. (12), Roșianu Gh. (11), Vraja V. (12) Weisz Tekla (10), Vida Dorin (11)

BĂGACIU : Șc. gen. cl. VIII Jikeli Richard (11), Scheminger Mischi (11)

BRĂILA : L.N. Bălcescu an I Cășaru George (19)

BRĂNEȘTI : L. an IV Popa Claudiu (10)

BREAZA : L.D. Cantemir an II Gogoiu Teodor (11)

BUCUREȘTI : Șc. gen. 88 cl. VIII Beluri Mihaela (10); L.I.L. Caragiale an III Curtescu Mihai (19); L. Electroteh. și Fiz. an II Simion Dorin (14)

BUZĂU : L.B.P. Hașdeu an I Posedaru Mihai (10)

CLUJ-NAPOCA : L. Em. Racoviță an I Trifu Alina (10), L. nr. 11 cls. VII Botar Julia (12)

CONSTANȚA : L. Ind. nr. 2 an III Ninulescu Valerică (19), L. Ind. Energ. an III Șerban Marian (15).

CRAIOVA : L.N. Bălcescu an III Cocîrlă Fl. (11), Dumbravă P. (12), Enache Gabriel (10), Filipescu Călin (13), Ghigeanu Crist. (10), Hacman Liviu (11), Popa Dtr. (13)

CRASNA : L. an IV Ardeleanu Viorica (10), Chiba Ileana (10), Mureșan M. (10)

DEVA : Șc. gen. cl. VIII Sima Eug. (12)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I Ștefan Carmen (11), Tomolici Eug. (10),

FOCȘANI : L. Alex. I. Cuza an I Carabă Doru (14); L. Unirea an II Ichim Marian (10), Popescu Mihaela (10); an IV Baciu Costinel (11), Dimitriu Adrian (12), Munteanu Rodica (10), Renea Mihaela (10).

GALAȚI : L.I.I.A. an I Andone Georgel (11), Constantin I. (11), Pădurice Ecat (13). Stoia Corneliu (10) L. Ind. energ. an III Berdan Marian (12), Ginjău Viorel (10); L. Ind. Mec. an IV Vasilescu St. (11).

HUȘI : L. Cuza Vodă an I Bostan Cecilia (10), Marola Doretta (10), Pivniceru Cornelia (11)

IAȘI : L.C. Negruzzi an IV Constantin Sergiu (10), Hoza Fl. (10); L. Pt. Informatică an I Panaite Nicoleta (13)

ORĂȘTIE : L. Aurel Vlaicu an III Bota Iosif (12)

ORȘOVA : L. St. Plavăț an I Simion Daniel (10)

PERETU : Șc. gen. 1 cl. VIII Dide Aurel (10), Pătrana Viorel (11), Pîrvu Viorel (10), Truică Ionel (11)

PITEȘTI : L.N. Bălcescu an II Guțiu Cătălin (10), L. Zinca Golescu an II Tătaru Viorel (10)

PLĂIEȘII DE JOS : Șc. gen. al. VIII Lestyan Sandor (10)

PLOIEȘTI : L. I.L. Caragiale an I Crăciun Radu (10) L.C.D. Gherea cl. VIII Berciu Gabriel (10); L.M. Viteazu an II Nicolaid Adrian (10) an III Hodor Daniel (11); L.I.C.M. an II Matescu Camil (11) L. Mec. nr. 2 an III Mitrescu Cristian (10)

PLOPENI : L. Ind. an IV Tacoi Marin (13)

RM. VÎLCEA : L.M. Bălcescu an II Văduva Eug. (10) L.V. Roaită an I Dafincescu Dan (10).

ROMAN : L. Roman Vodă an II Șerban Ioan (11)

STREHAIA : L. cl. VIII Popescu Camelia (13)

TIMIȘOARA : L.C.D. Loga an III Demeter Rudolf (12)

TG. JIU : L.T. Vladimirescu an I Popescu Violeta (10)

TG. LĂPUȘ : L. an I Rus Ioan (12)

I. P. Informația c. 7237

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV IULIE 1977

7

REVISTA DE FIZICA ŞI CHIMIE
VOLUMUL XIV nr. 7 1977

SUMAR

Pag.

1. Elemente transuraniene stabile? de conf. dr. *Dragoş Blănariu* Iaşi 145
2. Clorometilarea de asist. *Ionescu Magdalena*, Bucureşti. 147
3. Teoria fotochimică a vederii de prof. *Brînzan Ion.* Alba Iulia . 151
4. Pentru cercurile de fizică : Caracteristicile generatorului de curent continuu de ing. *Marcu Cornel*, Braşov 152
5. Pentru cercurile de chimie : Clorurile acizilor carboxilici de stud. *Iuşut Mihai*, Bucureşti 155
6. Notă — Privind determinarea excesului în reacţiile chimice, de prof. *Ilie Ştefan*, Ploieşti 157
7. Răspunsuri la probleme întrebări apărute în R.F.C. nr. 5/1977 de prof. *Sandu Mihail*, Călimăneşti 157
8. Probleme rezolvate (L : 4501, 4509, 4528, 4529) 158
9. Chestiuni de examen (C : 997—1004) 161
10. Probleme propuse pentru liceu (L : 4596—4615) 163
11. Probleme propuse pentru clasele VI — VIII (E : 2986—3004) 166
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme

ANUL XIV | 7 | IULIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* ; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Lidia Panaiotu* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof. *Alexandru Burcin* ; prof *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Sanda Vrabie* ; redactor principal chimie *Petruta Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr 7 iulie 1977

ELEMENTE TRANSURANIENE STABILE?

Conf. dr. *DRAGOŞ BLĂNARIU*, Iaşi.

1. În natură există 92 elemente chimice şi aproximativ 1450 specii nucleare(nuclizi) diferite; dintre nuclizii cunoscuţi în prezent 340 există în natură (278 fiind stabili), iar restul sînt radioactivi şi pot fi produşi în laborator. La acestea se adaugă încă 13 elemente chimice produse în mod artificial, cu $Z > 92$, denumite *elemente transuraniene*.

Interesul pentru elementele transuraniene a apărut în anul 1935, cînd s-a întrevăzut posibilitatea producerii lor artificiale prin bombardarea uraniului cu neutroni (Fermi). Descoperirea cu această ocazie a procesului de fisiune nucleară, de care s-au legat imediat importante aplicaţii practice, au abătut pentru scurt timp cercetările privind elementele transuraniene. Ele au fost însă în curînd reluate, de această problemă ocupîndu-se colectivele conduse de G. T. Seaborg în S.U.A. şi G. N. Flerov în U.R.S.S. Prin punerea la punct a unor instalaţii şi metode de lucru adecvate, în cadrul acestor colective s-a reuşit să se producă şi să se studieze mai mulţi izotopi ai elementelor transuraniene cu Z cuprins între 93 şi 105. Foarte recent, colectivul de la Dubna a anunţat sintetizarea unui izotop al elementului 106.

Primul izotop al unui element transuranian a fost obţinut printr-o reacţie (n, γ) cu uraniu; izotopul $^{239}_{92}U$ realizat este beta minus radioactiv şi se dezintegrează cu un timp de înjumătăţire de 23,5 minute în $^{239}_{93}Np$. Identificarea acestui prim izotop transuranian aparţine lui McMillan şi Abelson (1940) care au propus denumirea de *neptuniu* din considerentul că în sistemul solar planeta Neptun se găseşte dincolo de planeta Uranus. Ulterior, prin iradierea uraniului cu deuteroni accelerati, s-au sintetizat numeroşi alţi izotopi ai neptuniului.

Izotopul $^{239}_{93}Np$ s-a dovedit a nu fi stabil; el se dezintegrează tot prin tranziţie beta minus şi trece în $^{239}_{94}Pu$, unul din izotopii următorului element transuranian, *plutoniul*. Prin bombardarea plutoniului cu neutroni, într-un reactor nuclear, se poate produce, în urma reacţiei:

$$^{240}_{94}Pu(n, \gamma)\, ^{241}_{94}Pu \xrightarrow[13\ ani]{\beta^-} {}^{241}_{95}Am$$

un izotop al următorului element transuranian, denumit *americiu* prin analogie cu elementul 63 din familia lantanidelor (căruia îi corespunde chimic) şi care se numeşte europiu. Bombardarea plutoniului cu particule alfa accelerate produce prin reacţia:

$$^{239}_{94}Pu(\alpha, n)\, ^{242}_{96}Cm$$

un izotop al unui nou element transuranian denumit *curium* în cinstea fondatorilor radioactivităţii.

Chiar din aceste cîteva date istorice rezultă că pentru producerea în laborator a elementelor transuraniene tot mai grele există două căi: a) Bombardarea uraniului sau plutoniului (de care dispunem în cantităţi apreciabile) cu ioni din ce în ce mai grei şi b) Bombardarea elementelor transuraniene tot mai grele (de care dispunem în cantităţi infime) cu neutroni sau deuteroni. Ambele căi au fost folosite în laboratoarele colectivelor amintite, şi prima din ele s-a dovedit a fi mai accesibilă din punct de vedere experimental. Drept rezultat, s-au putut sintetiza şi studia numeroşi izotopi ai elementelor transuraniene pînă la $Z = 105$; cîteva date asupra acestora sînt arătate în *tabelul 1*.

Caracteristica cea mai importantă a izotopilor elementelor transuraniene este gradul lor ridicat de instabilitate nucleară. Datorită unui surplus important de nucleoni faţă de numărul necesar stabilităţii maxime, aceşti izotopi tind să se transforme în nuclizi stabili printr-o restructurare profundă a nucleului, suferind dezintegrări alfa, beta şi procese de fisiune spontană. Dezintegrarea alfa se datoreşte repulsiei coulombiene dintre protoni, care creşte cu pătratul sarcinii Z, adică mult mai repede decît forţa de legătură specific nucleară care creşte

Tabelul 1

Z	Elementul	A pt. izotopii cunoscuți	$T^1/_2$ maxim (la izot. indicat)
93	Neptuniu (Np)	231—241	$2{,}2.10^6$ani (237)
94	Plutoniu (Pu)	232—246	$2{,}4.10^4$ ani (239)
95	Americiu (Am)	237 —246	8.10^3 ani (243)
96	Curium (Cm)	238—250	$1{,}7.10^7$ ani (247)
97	Berkeliu (Bk)	243—250	10^4 ani (247)
98	Californiu (Cf)	244—254	800 ani (251)
99	Einșteiniu (Es)	245—256	140 zile (252)
100	Fermiu (Fm)	248—258	79 zile (257)
101	Mendeleeviu (Md)	255,256	1,5 ore (256)
102	Nobeliu (No)	254—256	secunde
103	Lawrenciu (Lw)	257,266	secunde
104	Kurciatoviu (Ku)	266—270	fracț. secundă
105	Hahniu (Ha)?	260,261	fracț. secundă

proporțional cu A (numărul total al nucleonilor). Probabilitatea fisiunii spontane crește cu creșterea raportului $\frac{Z^2}{A}$, denumit parametru de fisiune. Ambele procese sînt caracterizate prin cîte un timp de înjumătățire propriu ; datele de care dispunem în prezent arată că procesul fisiunii spontane intră în concurență cu dezintegrarea alfa la nucleele pare cu mai mult ca 152 neutroni și devine preponderent la nucleele mai grele.

După cum se vede și din datele *Tabelului I*, timpul de înjumătățire al izotopilor transuranieni scade foarte mult pe măsura creșterii lui Z. Această regularitate, care reflectă gradul tot mai ridicat de instabilitate nucleară, provoacă mari dificultăți la sintetizarea și identificarea izotopilor supergrei, care se dezintegrează și dispar foarte curînd după producerea lor. Aceasta impune ca detectorul să se afle în imediata apropiere a sursei în care se desfășoară reacțiile de producere; practic, cele două elemente ale instalației experimentale se găsesc în interiorul camerei vidate a acceleratorului de ioni.

2. Utilizarea modelului picătură a nucleului atomic duce la concluzia că pentru nucleele la care parametrul de fisiune este mai mare ca 45 procesul de fisiune se realizează în mod spontan, ceea ce explică inexistența izotopilor transuranieni în stare liberă în natură. În același timp, s-a constatat că adăugarea unui singur neutron la un izotop transuranian duce la o creștere importantă a stabilității nucleului obținut. Astfel, timpul de înjumătățire față de fisiunea spontană pentru $^{238}_{94}$Pu este de $4{,}9.10^{10}$ ani, iar pentru $^{239}_{94}$Pu de $5{,}5.10^{15}$ ani; pentru $^{256}_{100}$Fm el este de 2,7 ore, iar pentru $^{257}_{100}$Fm de 100 ani. Aceasta arată rolul deosebit pe care îl are structura protono-neutronică în crearea barierei de fisiune și importanța folosirii în acest domeniu a modelului în pături al nucleului.

În cadrul modelului în picături se arată că nucleele pentru care numerele de protoni (Z) și de neutroni (N) iau una din valorile *magice* 2, 8, 20, 50, 82 și 126 se caracterizează prin proprietăți net deosebite de cele ale nucleelor vecine, inclusiv printr-o stabilitate sporită. Cu începere din anul 1959, pe baza unor calcule laborioase de mecanică cuantică, o serie de cercetători (printre care amintim pe Nilsson, Strutinskii, Myers, Melner ș.a.) au arătat că stabilitatea față de fisiunea spontană crește foarte mult pentru nucleele cu pături complete de nucleoni, care conțin 114, 124 (126) și 164 protoni sau 184, 196 și 318 neutroni.

Conform acestor previziuni teoretice este de așteptat existența unei *insule de stabilitate relativă* printre nuclizii transuranieni supergrei din vecinătatea numerelor magice indicate mai sus. Astfel de nuclee ar trebui să fie $^{298}_{114}\square$ (următorul nucleu *dublu magic* după $^{208}_{82}$Pb, cu $Z = 82$ și $N = 126$), precum și nucleul $^{310}_{126}\square$ cu $Z = 126$ și $N = 184$ și ele ar avea o durată de viață relativă la fisiunea spontană de $\sim 10^8$ ani, adică măsurabilă pe cale experimentală Ipoteza acestei „insule de stabilitate relativă într-o mare de instabilitate" după expresia lui Seaborg, este una din marile cuceriri ale fizicii nucleare din ultimii 15 ani și punerea ei în evidență experimentală constituie în prezent obiectul de cercetare al mai multor laboratoare din lume.

Dacă o astfel de insulă de stabilitate există în realitate, atunci pare mai convenabilă din punct de vedere experimental producerea în laborator a izotopilor cu $Z = 114$ decît a izotopilor cu $Z = 106$, 107 ... pentru care duratele de viață sînt foarte mici. O primă încer-

care de sinteză a izotopilor elementului 114 (eka-plumb) se datorește lui Thompson și colaboratorilor (1967) care au folosit reacția :

$$^{40}_{18}Ar + ^{284}_{96}Cm \rightarrow ^{284}_{114}\square + 4n$$

Rezultatele obținute au fost neconvigătoare, izotopul care se putea obține în această reacție avînd $N = 170$, adică cu 14 unități mai mic decît numărul magic la care stabilitatea este maximă. Șanse mai mari de reușită par să aibă experimentele care folosesc reacțiile U + Xe sau chiar U + U, care necesită însă acceleratoare speciale de ioni foarte grei. Din acest motiv în trei laboratoare ale lumii (Dubna — URSS, Berkeley — SUA și Orsay — Franța) se depun eforturi susținute de realizare a unor superacceleratoare de ioni grei cu energia de 2,5 — — 8,5 MeV/nucleon și fluxuri de cel puțin 10^9 ioni/s.

3. Admițînd varianta optimistă a existenței unor izotopi transuranieni supergrei cu durate mari de viață, nu este exclusă formarea lor în procesele de nucleosinteză care au avut loc acum aproximativ 6.10^9 ani. În acest caz astfel de izotopi au putut supraviețui de la formarea Pămîntului pînă în zilele noastre și ar trebui să se mai găsească în unele roci terestre, meteoritice sau lunare.

Încercările de identificare a unor astfel de izotopi în scoarța terestră, foarte numeroase la ora actuală, se bazează pe ipoteza că elementele cu $Z = 110 - 114$ se comportă chimic similar cu elementele cu $Z = 78 - 82$ (platină-plumb) și că trec prin toate procesele geochimice și geofizice împreună cu ele. Eventualele urme de izotopi transuranieni supergrei în rocile care conțin astfel de elemente se face prin descoperirea și măsurarea unor activități alfa necunoscute înainte (cu contoare de particule alfa), fie prin determinarea actelor de fisiune spontană (măsurate cu contoare speciale de fisiune) a probelor care conțin Pb, W, Tl, Bi, Au și Pt. Datorită activităților foarte reduse care sînt de așteptat, sensibilitatea aparaturii de detecție este împinsă la extrem ; în cadrul colectivului de la Dubna de pildă s-au construit contoare de fisiune cu fondul de 1 impuls la 200 zile și sensibilitatea de 10^{-16} g/g. Cu acestea s-au studiat diverse probe terestre (sticlă de plumb veche, roci vulcanice, sedimente oceanice). Printr-o tehnică la fel de sensibilă, grupul condus de R. Fleischer (SUA) a analizat sticla camerelor TV ale lui Surveyor-3 care au stat pe Lună timp de cam 2,5 ani și au fost readuse pe Pămînt de echipajul lui Apollo-12. În mod similar au fost cercetate probele de rocă lunară și o serie întreagă de meteoriți, dar rezultatele prezente nu sînt încă convingătoare.

Rezultate ceva mai încurajatoare au fost obținute de grupul condus de P. H. Fowler (SUA) la studierea radiației cosmice din straturile înalte ale atmosferei. Folosind tehnica emulsiilor nucleare și ulterior, a detectoarelor dielectrice și plastice (lexan, triacetat de celuloză) cu o luminozitate de pînă la 1000 m².oră, acești cercetători au arătat că printre particulele primare din radiația cosmică se găsesc și nuclee cu $Z > 90$. După măsurătorile lui O'Sullivan și colaboratori (1971) raportul dintre fluxul nucleelor cu $Z = 96$ din radiația cosmică primară și fluxul nucleelor cu $Z = 21 + 28$ (grupa fierului) este de $\sim 5.10^{-7}$.

Fotografiile cîtorva urme în emulsie ale nucleelor cu $Z > 100$ prezentate de grupul lui Fowler în 1971 au făcut senzație, constituind o primă dovadă a existenței în condiții naturale a elementelor transuraniene supergrele. Precizările ulterioare însă, bazate pe calcularea probabilității de imitare și pe redeterminarea sarcinii au redus considerabil optimismul primelor rezultate. Și poate tocmai de aceea, cercetările în acest domeniu continuă în prezent cu și mai mare asiduitate.

Dacă elementele transuraniene supergrele există în natură atunci apare necesitatea explicării originii lor. Pentru aceasta există în prezent două teorii care nu se exclud reciproc : sinteza lor prin procese de captură radiativă rapidă a neutronilor (așa numitele *procese r*) și descompunerea "la rece" a unui lichid nuclear cu un mare exces de neutroni. *Procesele r* pot avea loc în condițiile speciale din interiorul unor stele sau la exploziile supernovelor și există deja mai multe lucrări teoretice asupra acestei probleme. Deși rezultatele experimentale sînt la ora actuală încă negative, progresul ulterior în oricare din direcțiile legate de sinteza și studierea proprietăților elementelor transuraniene supergrele va exercita o influență imensă asupra dezvoltării în continuare a fizicii nucleare, fizicii radiației cosmice și cosmologiei.

CLOROMETILAREA

Asist. *IONESCU MAGDALENA*, București

Prin reacția de clorometilare se înțelege introducerea directă în molecula compușilor organici a grupării clorometil $-CH_2Cl$, printr-un proces similar reacției Friedel-Crafts.

Datorită reacționabilității deosebite a atomului de Cl, produșii clorometilați sînt utilizați pe scară largă în sinteza organică.

Efectuarea unei reacții de clorometilare necesită agenți de clorometilare, catalizatori și solvenți.

Agenții de clorometilare folosiți sînt: aldehida formică prin care se barbotează acid clorhidric, clorometileterul și biclorometileterul. Aldehida formică se folosește sub formă de formol (soluție apoasă de concentrație 40%) sau sub formă polimerizată ca paraformaldehidă $(CH_2O)_n$ și trioximetilenă $(CH_2O)_3$, din care rezultă prin depolimerizare.

Agentul de clorometilare trebuie să fie bifuncțional, deci să aibă și un alt centru reactiv în afară de gruparea clorometil și cei doi centrii reactivi trebuie să aibă reactivități chimice suficient de diferite, facilitînd astfel reacția catalizatorului cu unul dintre centrii reactivi.

Pentru ca reacția să conducă numai la produs clorometilat catalizatorul folosit trebuie să prezinte o suficientă selectivitate și anume, să nu reacționeze cu gruparea $-CH_2Cl$, ci cu cealaltă grupare reactivă. În caz contrar în afară de produsul clorometilat rezultă și produse secundare, de alchilare.

În practică, selectivitatea catalizatorului nu este atît de mare, el inițiază și reacții secundare, dar se urmărește ca produsele secundare să rezulte cu randamente mici.

Catalizatorii folosiți sînt acizi de tip Lewis și acizi protonici.

Acizii Lewis menționați în literatură sînt: $ZnCl_2$; $ZnCl_2 + AlCl_3$; $SnCl_2$; $SnCl_4$ $AlCl_3$; $FeCl_3$ etc.

Catalizatorul folosit cel mai frecvent este $ZnCl_2$. Uneori pentru a-i mări activitatea catalitică se adaugă și o mică cantitate de $AlCl_3$.

Clorura de aluminiu ca atare se folosește în mai mică măsură deoarece fiind un catalizator Friedel — Crafts, puternic, favorizează mai mult reacția de alchilare, respectiv reacția dintre derivatul clorometilat și o moleculă de compus aromatic.

Clorura de aluminiu se utilizează mai mult în reacțiile de clorometilare ale compușilor macromoleculari unde produce și reacții de reticulare, care în cele mai multe cazuri sînt de dorit.

Acizii protonici cu rol de catalizator în reacția de clorometilare sînt: soluția de HCl conc.; H_2SO_4; H_3PO_4, etc.

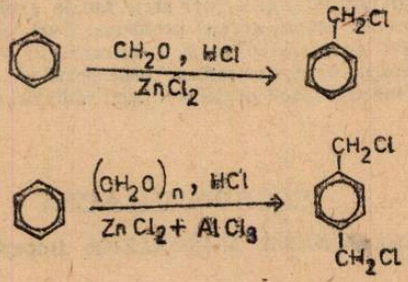
Reacția de clorometilare poate avea loc în prezența unui exces de compus aromatic care joacă rol de „solvent" sau în prezența unor solvenți ca: CS_2; dioxan; CCl_4; etc.

Timpul de reacție variază în limite destul de largi, patruzeci de minute la clorometilarea benzenului și 11 — 12 ore la p-xilen, în funcție de natura substanței de clorometilat și de prezența sau absența catalizatorului.

Clorometilarea este o reacție care se aplică în special compușilor aromatici. Se pot obține derivați clorometilați de la hidrocarburi aromatice, halogenuri aromatice, fenoli și esteri fenolici, aldehide și cetone aromatice, acizi și esteri aromatici nitroderivați și amine aromatice. Ca produse secundare de reacție rezultă derivați ai diarilmetanului. Formarea derivaților diarilmetanici este favorizată de folosirea unei cantități mari de $ZnCl_2$ precum și de un timp mai lung de reacție.

Prin clorometilarea compușilor aromatici pot rezulta ca produși principali de reacție compuși monoclorometilați sau biclorometilați. În literatură nu se găsesc menționate condițiile de reacție în care se pot obține compuși cu o grupare sau două grupări $-CH_2Cl$, decît pentru cazuri concrete. De altfel, această generalizare este dificil de făcut deoarece condițiile în care are loc reacția de clorometilare depind de o serie de factori ca: natura substituenților grefați pe nucleul aromatic, volumul substituenților — mai ales în cazul substituenților alchil — numărul substituenților și poziția lor pe nucleu.

Totuși se poate aprecia că obținerea derivaților monoclorometilați necesită condiții mai blinde de reacție (decît obținerea derivaților biclorometilați. De exempu: (ecuația 1).



Reacția de clorometilare este o reacție de tip Friedel — Crafts, deci o reacție de substituție electrofilă, frînată sau activată de prezența substituenților grefați pe nucleul aromatic. Clorometilarea va fi frînată de toți substituenții care fac să scadă densitatea norului electronic în

nucleul aromatic, îngreunînd astfel atacul reactantului electrofil. Din această categorie fac parte grupările $-CHO$, $>C=O$, $-NO_2$, $-COOH$, $-X$ legate direct de nucleul aromatic, care fac ca reacția de clorometilare să nu aibă loc sau să se producă în condiții de lucru energice.

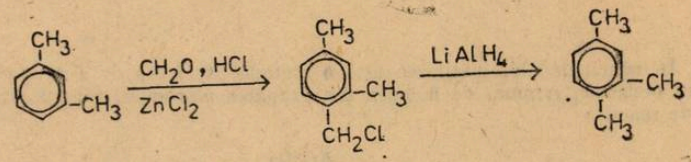
Reacția de clorometilare va fi activată de toți substituenții care fac să crească densitatea norului electronic în nucleul aromatic, ușurînd astfel atacul reactantului electrofil. Din această categorie fac parte : radicalul achil R', grupările $-OH$ și $-OR$, gruparea $-NH_2$.

De exemplu, acidul benzoic nu poate fi clorometilat ; prezența în moleculă a radicalului $-CH_3$, face posibilă reacția de clorometilare a acidului p-metil benzoic (acid toluic), în condiții energice.

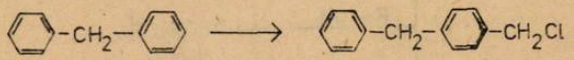
Întrebuințările și importanța compușilor aromatici clorometilați se datoresc prezenței în moleculă a grupării $-CH_2Cl$, foarte reacționabilă, care poate fi transformată cu ușurință în alte grupări funcționale.

De exemplu, derivații monoclorometilați, au fost folosiți ca materie primă pentru obținerea de hidrocarburi prin reacții de reducere (ecuația 2).

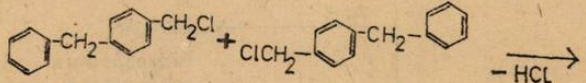
EC. 2

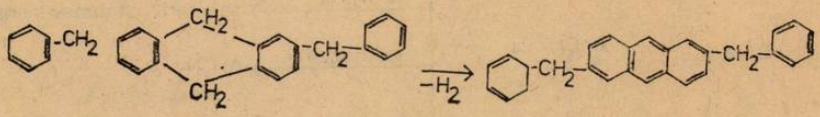


Sau prin reacții de condensare, de tip Friedel — Crafts (ecuația 3).



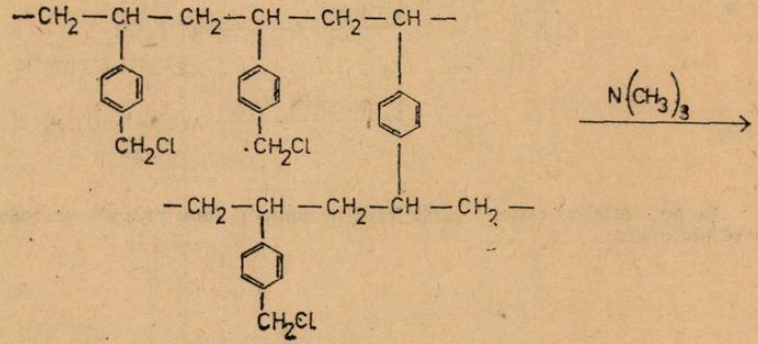
EC. 3



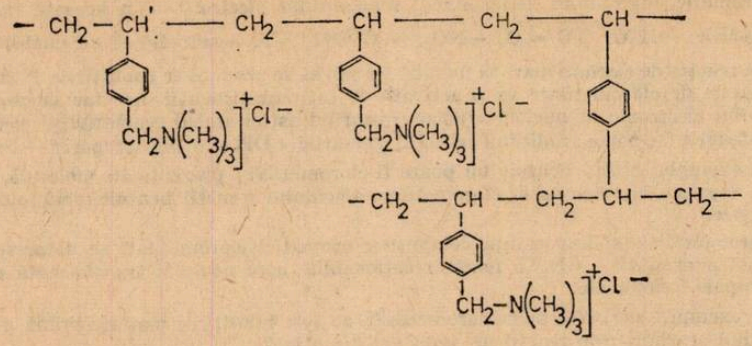


Derivații clorometilați ai stirenului și copolimerului stiren — divinil benzen constituie materia primă pentru industria rășinilor schimbătoare de ioni. Prin tratare cu amine se obțin rășini schimbătoare de ioni, bazice (ecuația 4), utilizate în industrie, îndeosebi pentru epurarea apelor.

EC. 4

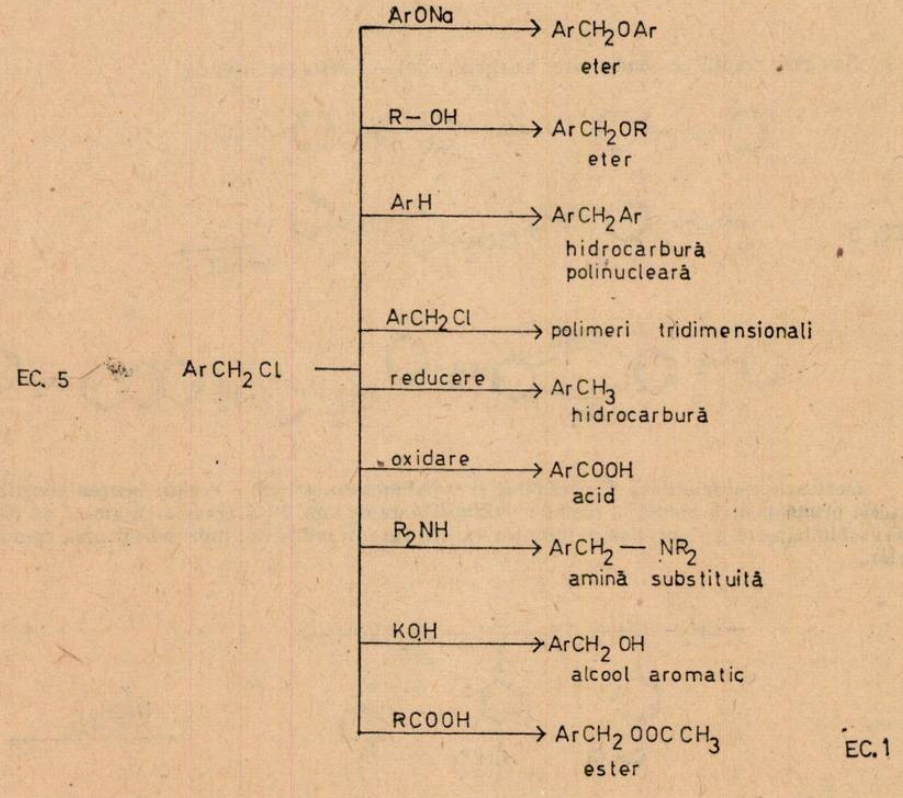


EC. 4



În concluzie clorometilarea este o metodă excelentă de a ocupa selectiv pozițiile din nucleul benzenic. Atomul de halogen din gruparea clorometil fiind foarte reactiv, permite o serie de reacții:

EC. 5



EC. 1

Se pot sintetiza astfel o gamă largă de compuși care prin alte metode nu se pot obține sau se obțin greu.

TEORIA FOTOCHIMICA A VEDERII

Prof. *BRÎNZAN ION** Alba Iulia

Sistemul optic al ochiului (cristalinul, umoarea sticloasă şi umoarea apoasă) formează imaginea obiectului observat pe retină-ţesut sensibil la lumină-care în cazul ochiului, joacă un rol analog, într-o măsură oarecare, cu emulsia fotosensibilă a unei plăci într-un aparat fotografic.

Retina reprezintă un ţesut complicat, care consistă din ramificaţiile fibrelor nervoase ale nervului optic, care începe din creierul mare.

Din punct de vedere optic cele mai importante sînt elementele fotosensibile aşezate în cel mai profund strat al retinei şi care poartă denumirea de bastonaşe şi conuri. Numărul acestor elemente este extrem de mare.

În ochiul omului numărul conurilor atinge 7 milioane, iar numărul bastonaşelor 130 milioane. Elementele acestea sunt distribuite foarte neuniform.

Periferia ochiului este ocupată exclusiv de bastonaşe, numărul conurilor pe unitatea de suprafaţă, creşte pe măsura apropierii de centrul ochiului.

Ceva mai în afară de axul optic al ochiului, mai aproape de tîmplă se găseşte o regiune denumită pata galbenă care are în mijlocul ei o mică adîncitură (fovea centralis), ocupată exclusiv de conuri, al căror număr atinge 13.000 — 15.000. — Fovea centralis joacă un rol extrem de important în procesul de distingere al detaliilor.

Experienţa arată că vedem clar doar acele obiecte a căror imagine se proiectează pe pata galbenă şi distingem şi mai bine detaliile acelor obiecte care se proiectează pe fovea centralis.

În cazul cînd imaginea cade pe porţiuni periferice ale ochiului, distingerea detaliilor practic nu are loc.

Din această cauză, cînd analizăm un obiect, fixăm totdeauna imaginea acestuia pe pata galbenă şi chiar pe fovea centralis.

Cîmpul vizual al acestor regiuni ale ochiului este relativ mic. Astfel pe pata galbenă se poate proiecta simultan o figură care ocupă în direcţie orizontală aproximativ 8°, iar în direcţia verticală circa 6°.

Cîmpul vizual al adîncîturii din pata galbenă este şi mai mic şi anume 1 — 1,5° după direcţiile orizontală şi verticală.

În felul acesta din întreaga figură a unui om care stă la o distanţă de 1m putem fixa pe pata galbenă, de exemplu, doar faţa, iar pe fovea centralis doar o suprafaţă ceva mai mare decît ochiul omului respectiv.

Toate celelalte părţi ale figurii îşi formează imaginea pe părţile periferice ale ochiului şi apar cu detaliile confuze.

Ochiul viu are însă posibilitatea să se deplaseze rapid (să se rotească) în orbita sa, aşa încît într-un interval de timp extrem de scurt, putem fixa în mod succesiv o suprafaţă destul de mare.

Datorită acestei particularităţi a ochiului, nu observăm limitarea de vedere clară şi în consecinţă, apreciem cîmpul vizual al ochiului după direcţiile verticală şi orizontală ca fiind de aproximativ 120 — 150°, adică mult mai mare decît în cazul unor instrumente optice de cea mai bună calitate.

Elementele fotosensibile-bastonaşele şi conurile -joacă un rol diferit în senzaţia vizuală.

Cercetările arată cu certitudine că bastonaşele sînt mult mai sensibile la lumină şi că pe întuneric (în amurg) senzaţia vizuală se obţine prin excitarea bastonaşelor.

Conurile, care sînt mai puţin sensibile la lumină, au proprietatea de a distinge culorile.

De aceea vederea în culori poate avea loc doar în cazul unei iluminări suficient de intense, adică atunci cînd pot funcţiona conurile.

Vederea crepusculară cu ajutorul bastonaşelor, nu ne dă posibilitatea să distingem net culorile şi de aceea în amurg, toate obiectele par a fi de o nuanţă albastră-cenuşie.

De remarcat că, sensibilitatea bastonaşelor, pentru diferite culori, este diferită şi anume, spre deosebire de conuri, maximul de sensibilitate al bastonaşelor este deplasat înspre lungimi de undă mai scurte, situîndu-se aproximativ la 5.100 Å, în timp ce maximul sensibilităţii diurne este la aproximativ 5.500 Å.

Astfel, dacă un obiect colorat oarecare este ales în aşa fel încît lumina roşie pentru lumina diurnă poate să fie aproximativ de 10 ori mai intensă decît cea albastră, în amurg nuanţa albastră ni se va părea ca fiind de 1 — 16 ori mai intensă decît cea roşie.

Faptele expuse, constituie o mărturie a existenţei a două elemente fotosensibile, prezente în ochiul nostru, care condiţionează vederea diurnă şi crepusculară.

Bineînţeles că, în realitate, ambele elemente funcţionează într-o măsură mai mare sau mai mică, simultan.

Extremităţile bastonaşelor sînt colorate cu un pigment roz (purpura vizuală) care are proprietatea de a se descompune (decolora) sub acţiunea luminii.

---

* L. Contabilitate şi Comerţ.

Acesta este un proces fotochimic tipic.

Produsele de descompunere provoacă excitarea clinică a nervului optic și astfel începe seria de procese care se încheie prin senzația vizuală.

Culoarea roșcată a purpurii vizuale explică sensibilitatea mărită a aparatului de vedere crepusculară la radiații de lungime de undă mai scurtă.

Sub acțiunea unei iluminări intense, purpura vizuală a bastonașului se poate descompune în întregime și bastonașul respectiv își va pierde capacitatea sa fotosensibilă.

Totuși, această purpură este secretată din nou în ochi, așa încît după scurgerea unui anumit interval de timp, sensibilitatea bastonașului este restabilită.

Acest proces constituie tocmai unul din regulatorii capacității ochiului de a se adapta la schimbarea iluminării (adaptare la întuneric sau lumină).

Există însă și alte procese; sub acțiunea luminii în retină începe o deplasare (migrare) a pigmentului întunecat, care căptușește fundul ochiului înspre suprafața retinei, fapt datorită căruia, elementele fotosensibile sînt protejate într-o măsură mai mare sau mai mică, față de acțiunea unei lumini prea strălucitoare.

Dimpotrivă atunci cînd intensitatea luminii descrește, începe o migrare în sens invers a pigmentului întunecat.

Un anumit rol îl joacă și schimbarea diametrului pupilei care poate de asemenea modifica de cîteva ori cantitatea de lumină care pătrunde în interiorul ochiului.

Timpul necesar pentru adaptare la întuneric atinge 25 — 30 min.

Datorită acțiunii comune a tuturor acestor procese, sensibilitatea ochiului față de lumină se poate schimba foarte mult.

În stare de adaptare totală, ochiul constituie un instrument extrem de sensibil, capabil să reacționeze la fluxuri de energie extrem de mici, a căror valoare atinge abia $2 - 10^{10}$ erg/s.

Pe de altă parte în stare de adaptare maximă, la iluminare intensă (adaptare la lumină) ochiul poate suporta fără vătămare străluciri relativ mari.

În cazul unei străluciri mai mari de 200 erg./s, ale izvorului luminos, este necesar ca ochiul să fie protejat artificial.

În timp ce funcționarea bastonașelor (vedere crepusculară) poate fi considerată ca lămurită și redusă la ultimă analiză, la o reacție fotochimică, de decolorare a purpurii vizuale, funcționarea conurilor și în general perceperea culorilor (vedere diurnă) continuă să rămînă nu prea clară.

Din teoriile existente asupra vederii diurne, cea mai bine explică totalitatea faptelor din domeniul perceperii culorilor, teoria tricromatică care admite că perceperea oricărei culori se compune din perceperea a trei culori fundamentale, roșu-verde și violet — în proporție diferită.

Teoria tricromatică a fost formulată de către Lomonosov — Young și Helmholtz.

În 1947 Granit utilizînd o metodă electrofiziologică, a stabilit că în ochiul broaștei și al pisicii există trei tipuri de elemente fotosensibile ale retinei, care au maxim de sensibilitate situat în albastru-verde și portocaliu.

În experiențele lui Granit, reacția diferitelor fibre nervoase la lumina de lungimi de undă diferite se stabilea prin curentul electric care apărea în aparat în cazul excitării luminoase a ochiului studiat, cînd micro electrozii se aduceau în contact cu fibrele nervoase izolate ale retinei.

Aceste experiențe reprezintă o confirmare serioasă a bazelor teoriei tricromatice a vederii, deoarece aparatul vizual omenesc are o mare asemănare cu aparatul vizual al vertebratelor.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

CARACTERISTICILE GENERATORULUI DE CURENT CONTINUU

Ing. *CORNEL MARCU**, Brașov

1. *Determinarea caracteristicii de mers în gol a generatorului de curent continuu cu excitație separată.*

Comportarea generatorului de curent continuu este evidențiată de caracteristicile acestuia.

Poate fi definită o serie întreagă de caracteristici, care reprezintă dependența dintre două mărimi ale generatorului, celelalte păstrîndu-se constante.

Caracteristica este definită de relația:

$$U_A = f(I_e), \text{ pentru } n = \text{ct și } I_A = 0$$

---

* Liceul de mecanică nr. 1

și pune în evidență felul în care se modifică tensiunea U_A la bornele generatorului, (egală cu tensiunea electromotoare indusă în înfășurarea rotorului la mersul în gol), în condițiile modificării curentului de excitație I_e, ce circulă prin înfășurarea statorică.

Turația n de antrenare a generatorului se păstrează constantă, de obicei la valoarea nominală. Evident, la această probă, curentul rotoric $I_A = 0$.

Pentru culegerea datelor necesare trasării pe hîrtie milimetrică a caracteristicii de mers în gol, se folosește schema următoare (fig. 1) în care:

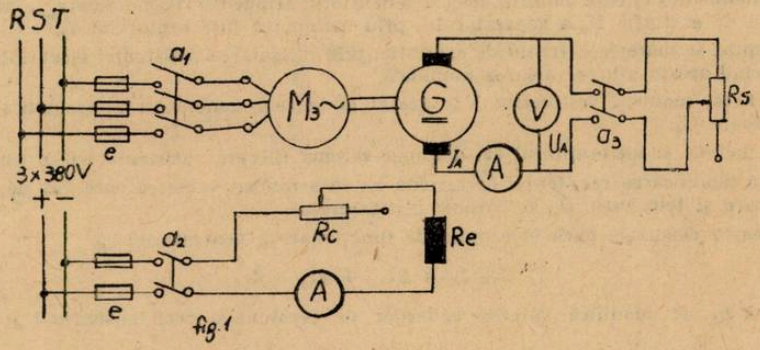


Fig. 1

M_3 = motor asincron trifazat necesar antrenării generatorului; G generatorul de studiat; R reostat de cîmp necesar modificării curentului de excitație; e siguranțe fuzibile de protecție; a_1 întreruptor tripolar; a_2 întreruptor bipolar; A, V aparate de măsurat pentru curentul de excitație, respectiv tensiunea la borne;

Modul de lucru

Se închide întreruptorul a_1 conectîndu-se astfel motorul primar la rețeaua trifazată.

În momentul în care motorul asincron trifazat atinge turația nominală, se închide întreruptorul a_2, înfășurarea de excitație a generatorului primind alimentare.

Reostatul de cîmp R_c avînd întreaga rezistență introdusă în circuit, limitează curentul de excitație.

Se scoate treptat din circuitul de excitație reostatul R_c, curentul va crește, cîmpul magnetic devine mai puternic și tensiunea la borne va crește și ea. Se va avea grijă ca tensiunea U_A să nu depășească valoarea nominală cu mai mult de 20%.

În acest fel, citindu-se indicațiile ampermetrului și voltmetrului, se culeg datele necesare porțiunii ascendente a caracteristicii de mers în gol.

În continuare, se introduce treptat în circuit, reostatul R_c și se notează datele necesare porțiunii descendente a caracteristicii.

Curba medie pe ordonată între cele două ramuri este considerată prin convenție, caracteristica de mers în gol. Aceasta deoarece, se constată că, cele două porțiuni au trasee diferite din cauza fenomenului de histerezis.

Caracteristica de mers în gol are forma din fig. 2

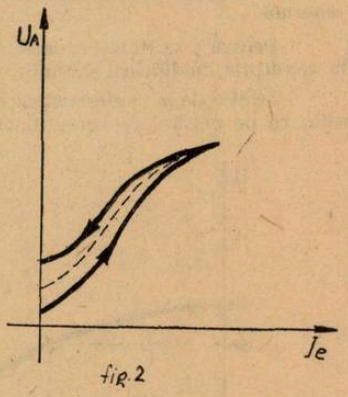


Fig. 2

2. *Determinarea caracteristicii externe a generatorului de curent continuu cu excitație separată*

Relația caracteristicii este:

$$U_A = f(I_A),\ n = \text{ct},\ I_e = \text{ct}.$$

și arată cum variază tensiunea U_A la bornele generatorului, atunci cînd se modifică sarcina, deci curentul I_A prin înfășurarea rotorică și prin sarcină. Evoluția mărimilor amintite este

urmărită în condițiile antrenării rotorului la o turație n constantă și a unui curent de excitație I_e constant.

Poate fi folosită schema din fig. 1 însă la bornele generatorului se va conecta un consumator. (a_3 închis).

— *Modul de lucru*:

Generatorul de curent continuu G este antrenat de motorul asincron $M_3\sim$, care este conectat la rețeaua trifazată prin închiderea întreruptorului tripolar a_1.

În momentul în care motorul, deci și generatorul atinge turația nominală, se alimentează înfășurarea de excitație R_e a generatorului prin închiderea întreruptorului a_2.

Treptat se mărește curentul de excitație, prin micșorarea rezistenței reostatului de cîmp R_c, pînă cînd acesta atinge valoarea nominală.

În acest moment voltmetrul V conectat la bornele generatorului va indica tensiunea electromotoare U_e.

Se închide și întreruptorul a_3, dîndu-se sarcina (becuri, rezistențe, etc.) generatorului.

Prin modificarea rezistenței de sarcină își va schimba valoarea curentul de sarcină I_A și ca urmare și tensiunea U_A la bornele generatorului.

Aceasta deoarece, dacă în ecuația de funcționare a generatorului:

$$R_A I_A + \Delta U_p + U_A = U_e$$

se modifică I_A, se modifică valorile căderilor de tensiune și deci tensiunea U_A(U_e rămîne constant).

În ecuația de funcționare: R_A=rezistența înfășurării rotorului, ΔU_p căderea de tensiune pe rezistența de contact perie-colector; U_e tensiune electromotoare indusă;

Punînd ecuația de funcționare sub forma:

$$U_A = U_e - R_A I_A - \Delta U_p,$$

se constată că la I_e = ct. deci U_e = ct., cu creșterea lui I_A, scade U_A.

Datele obținute prin modificarea sarcinii se trec într-o tabelă, iar pe hîrtie milimetrică la scară se va trasa caracteristica externă, pentru diferite încărcări ale generatorului pînă la $I_A = 1{,}2\ I_{AN}$.

Caracteristica are forma din fig. 3.

3. *Determinarea caracteristicii reglajului la generatorul de curent continuu cu excitație separată*

Pentru a se stabili capacitatea generatorului de a-și păstra tensiunea la borne constantă în condițiile modificării sarcinii, este necesar să se ridice caracteristica reglajului (reglării).

Se știe de la caracteristica externă a generatorului de curent continuu cu excitație separată, că pe măsură ce curentul de sarcină I_A crește, tensiunea la borne $U_A$scade. Pentru ca

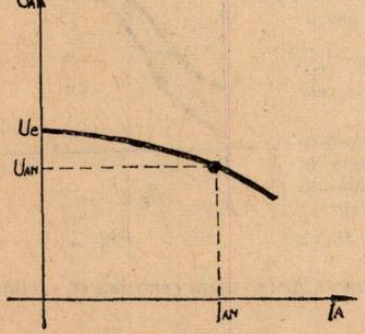


Fig. 3

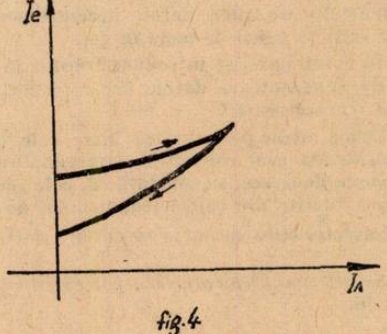


Fig. 4

U_A să rămînă constantă, acest lucru este obligatoriu deoarece consumatorii au o funcționare optimă la o anumită tensiune, se va mări curentul de excitație I_e, care va întări cîmpul polilor de excitație și deci se va induce în înfășurarea rotorică o tensiune electromotoare mai mare.

În cazul micșorării consumului, tensiunea U_A care va tinde să crească, va fi menținută constantă prin micșorarea curentului de excitație.

Caracteristica reglajului este definită de relația :

$$I_e = f(I_A), \quad U_A = ct, \quad n = ct.$$

Caracteristica poate fi determinată, folosind schema cunoscută la ridicarea caracteristicii externe.

Se citesc perechi de date I_e, I_A pentru U_A = ct cu ajutorul cărora la o anumită scară pe hîrtie milimetrică se va trasa caracteristica reglării care va avea forma din figura 4.

Curba corespunzătoare creșterii curentului de sarcină va avea un traseu diferit de cea corespunzătoare descreșterii acestui curent, datorită fenomenului histerezis.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE:

CLORURILE ACIZILOR CARBOXILICI

Student *IUȘUT MIHAIL** București

I. *Formulă generală*: $R-C\begin{matrix}\diagup\!\!\diagup O\\ \diagdown Cl\end{matrix}$

II. *Preparare*: Se obțin prin tratarea acizilor carboxilici cu agenți cloruranți puternici: PCl_3, PCl_5, $SOCl_2$, $COCl_2$ etc. $R-COOH \xrightarrow{SOCl_2} RCOCl$

Prin reacția HCl asupra anhidridelor sau a acizilor carboxilici (în prezența P_2O_5) rezultă cloruri acide:

$$2RCOOH \xrightarrow{P_2O_5} (RCO)_2O + H_2O$$

$$(RCO)_2O \xrightarrow{HCl} RCOCl + RCOOH$$

Alte reacții de obținere: $C_6H_5-CHO \xrightarrow{Cl_2} C_6H_5COCl + HCl$ (r. Liebig-Wöhler);

$Zn(C_2H_5)_2 + 2COCl_2 \rightarrow 2C_2H_5COCl + ZnCl_2$; $R-C\equiv N + HCl \xrightarrow{RCOOH} RCOCl + RCONH_2 \cdot HCl$

III. *Proprietăți fizice*: Clorurile acizilor inferiori sînt substanțe lichide, ale celor superiori ($> C_{16}$) solide. Au mirosuri puternice. Punctele de fierbere sînt mai scăzute decît ale acizilor respectivi datorită absenței legăturilor de hidrogen. Sînt insolubile în apă.

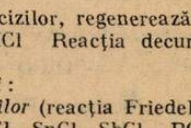
IV. *Proprietăți chimice*:

A. reacția de hidroliză:

Fiind derivați funcționali ai acizilor, regenerează la tratarea cu apă grupa carboxil: $RCOCl + H_2O \rightarrow RCOOH + HCl$ Reacția decurge cu viteză diferită, după solubilitatea acidului rezultat.

B. *reacții cu reactivi organici*:

1. *Acțiunea asupra hidrocarburilor* (reacția Friedel-Crafts) decurge în prezența catalizatorilor electrofili: $AlCl_3$ (anhidră), $FeCl_3$, $SnCl_4$, $SbCl_5$, BCl_3 etc. Se obțin astfel cetone. a) hidrocarburi aromatice $C_6H_6 + RCOCl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5OCR + HCl$; b) alchene $R_2C=CH_2 + CH_3COCl \rightarrow R_2C(Cl)-CH_2-OCCH_3 \xrightarrow{-HCl} R_2C=CH-OCCH_3$; c) alcani și cicloalcani $R-H + R'COCl \xrightarrow{AlCl_3} R-CO-R' + HCl$; În prezența $AlCl_3$, pot avea loc izomerizări. d) În aceste condiții clorura de formil duce la aldehide aromatice (sinteza Gattermann):



* Institutul Politehnic

2. *Acțiunea asupra* $RC \equiv CNa$ Compușii sodați ai hidrocarburilor acetilenice se condensează cu clorurile de acizi formînd cetone cu o triplă legătură : $RC \equiv CNa + CH_3COCl \rightarrow$ $\rightarrow R - C \equiv C - OCCH_3 + NaCl$

3. *Acțiunea asupra compușilor hidroxilici* ROH(RONa)

Se obțin esteri : $ROH + R'COCl \rightarrow R'COOR + HCl$

Cu fenolii, reacția decurge fie în prezența piridinei (care captează HCl), fie a NaOH (reacția Schotten-Baumann)

4. *Acțiunea asupra eterilor.* În prezența $ZnCl_2$ clorura de acetil reacționează cu metil — — amil eterul după reacțiile : $C_5H_{11}OCH_3 + CH_3COCl \rightarrow CH_3COOC_5H_{11} + CH_3Cl$;

$$C_5H_{11}OCH_3 + CH_3COCl \rightarrow CH_3COOCH_3 + C_5H_{11}Cl$$

5. *Acțiunea asupra* RNH_2, R_2NH. Se obțin amide substituite (reacția de acilare). $RNH_2 + CH_3COCl \rightarrow RNHOCCH_3 + HCl$ Condițiile de reacție sînt aceleași ca la B 3.

6. *Acțiunea asupra* CH_2O. Se obțin esteri clorometilați : $CH_2O + RCOCl \rightarrow RCOOCH_2Cl$

7. *Acțiunea asupra* RCOOH (RCOONa). Se obțin anhidride :

$$RCOONa + CH_3COCl \rightarrow (RCO)_2O + NaCl$$

8. *Acțiunea asupra* RMgI. Rezultă : a) alcooli terțiari (exces de compus organomagnezian) :

$$CH_3-\underset{\backslash Cl}{\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}} + 2CH_3MgI \xrightarrow[-MgICl]{} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{OMgI}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-CH_3 \xrightarrow{H_2O} CH_3-\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{|}{\overset{|}{C}}}}-OH + Mg(OH)I ;$$

b) cetone (exces de RCOCl sau în prezența compușilor organici ai Cd)

$$RCOCl + R'MgI \rightarrow R - COR' + Mg\,ICl$$

9. *Acțiunea asupra* $CO(NH_2)_2$. Se formează derivați N acilați ai ureei (mono sau diureide) :

$$CO(NH_2)_2 \xrightarrow{RCOCl} RCONH\,CONH_2 \xrightarrow{RCOCl} RCONH - CO - NH - OCR$$

C. *reacții cu reactivi anorganici* ;

1. *Acțiunea* H_2. Se obțin aldehide. Condiții de reacție :

mediu de xilen, 135°C, catalizator de Pd otrăvit. $RCOCl \xrightarrow{H_2} RCHO + HCl$ Reacția poate continua la alcooli.

2. *Acțiunea* HF, HI(ZnF_2, CaI_2). Se formează fluorurile, respectiv iodurile acizilor carboxilici : $RCOCl \xrightarrow{HF} RCOF$

3. *Acțiunea* Na_2O_2, BaO_2. Se formează peroxizi de acil. Condiții de reacție : în eter, la rece, sau cu H_2O_2 și NaOH : $2CH_3COCl \xrightarrow{Na_2O_2} CH_3CO-O-O-OC-CH_3 + 2NaCl$

4. *Acțiunea* KHS. Se obțin acizi carbotiolici. $RCOCl \xrightarrow{KHS} RCOSH$

5. *Acțiunea* NH_3. Metodă de preparare a amidelor : $RCOCl \xrightarrow{2NH_3} RCONH_2 + NH_4Cl$

6. *Acțiunea* NaN_3. Se formează azide. $RCOCl \xrightarrow{NaN_3} RCON_3$

7. *Acțiunea* NH_2OH. Rezultă acizi hidroxamici $RCOCl \xrightarrow{H_2NOH} RCONHOH$

8. *Acțiunea* $NaNO_3$, $AgNO_3$, $Pb(NO_3)_2$. Rezultă la încălzire, anhidride :

$$RCOCl + Pb(NO_3)_2 \rightarrow (RCO)_2O + N_2O_5 + PbCl_2$$

9. *Acțiunea* AgCN. Rezultă nitrilul unui cetoacid :

$$RCOCl \xrightarrow{AgCN} RCOCN \xrightarrow{H_2O} RCO\,COOH$$

10. *Acțiunea* AgOCN. Se obțin nitrili :

$$CH_3COCl \xrightarrow{AgOCN} CH_3C \equiv N + AgCl + O_2.$$

11. *Acțiunea* Na. În mediu de eter, după ecuația :

$$4CH_3COCl \xrightarrow{4Na} \begin{matrix} CH_3-C-OOCCH_3 \\ \| \\ CH_3-C-OOC-CH_3 \end{matrix}$$

V. *Importanță.* Ca urmare a reactivității lor, ce rezultă din ecuațiile de mai sus, clorurile acizilor carboxilici sînt larg folosite în sintezele organice.

NOTA PRIVIND DETERMINAREA EXCESULUI ÎN REACȚIILE CHIMICE

Prof. *ILIE ȘTEFAN* Ploiești

La rezolvarea problemelor de chimie într-o reacție de tipul A + B → C + D, dacă substanțele date în problemă sînt A și C, se va lucra în calcul cu substanța C deoarece în niciun caz, aceasta nu poate fi în exces ; mai dificil este cazul cînd se dau ambele substanțe reactante A și B. În această situație trebuie calculat excesul deoarece nu se poate lucra la întîmplare cu substanța A respectiv B. Propun mai jos o metodă rapidă de determinare a excesului. Ex. : 58 g NaOH reacționează cu 50 g HCl. Să se determine excesul.

$$\underset{58}{\overset{40}{NaOH}} + \underset{50}{\overset{35,5}{HCl}} \rightarrow NaCl + H_2O$$

ap. I $NaOH/HCl = 40/35,5 = 1,12$, este raportul dat de legile chimiei

rap. II $NaOH/HCl = 58/50 = 1,16$. Raportul II este mai mare, deci implicit numărătorul este mai mare ; la numărător se află NaOH, deci NaOH este în exces ; vom lucra cu HCl. (Raționament identic dacă raportul II era mai mic ; în acest caz numitorul era în exces). Întotdeauna se face comparație între rapoartele I și II.

Calculăm excesul : $NaOH = 58 - 40 \cdot 50/35,5 = 58 - 56 = 2$ g NaOH

Se observă că s-a folosit raportul I.

Foarte ușor se determină excesul și în cazul în care se consideră date trei substanțe reactante. Ex : 12,8 g P_4 reacționează cu 16,8 g KOH și 6 g H_2O. Să se determine ce substanțe rămîn după terminarea reacției.

$$\underset{12,8}{\overset{124}{P_4}} + 3\,\underset{16,8}{\overset{168}{KOH}} + 3\underset{6}{\overset{54}{H_2O}} \rightarrow PH_3 + 3\,KH_2PO_3$$

(I.) $P_4/3KOH = 124/168 = 0,75$; (I'). $12,6/16,8 = 0,76$; $0,76 > 0,75$ numărător mai mare ; lucrăm deocamdată cu KOH.

II. $3KOH/3H_2O = 168/54 = 3,1$; II'. $16,8/6 = 2,8$; $2,8 < 3,1$ deci numitorul mai mare : se lucrează cu KOH. Toate determinările vor fi făcute funcție de KOH.

RĂSPUNSURI LA PROBLEMELE ÎNTREBĂRI
apărute în R.F.C nr. 5/1977

1. Se pot obține electroni prin următoarele posibilități : efect fotoelectric (fotoelectroni), efect termoelectronic (termoelectroni), emisiune radioactivă (raze beta), etc.
2. Deoarece în cadrul modelului ondulatoriu al atomului, noțiunea de traiectorie a electronului își pierde sensul, noțiunea clasică de orbită staționară a electronului se înlocuiește cu noțiunea de nor electronic, înțelegînd prin acesta locul geometric al punctelor din jurul nucleului pentru care probabilitatea de a localiza electronul este diferită de zero.
3. Prin emisia și absorbția de particule elementare, numite mezoni (paricule Yukawa).
4. Utilizarea *neutronului* (particulă neutră electric) în declanșarea reacțiilor nucleare, este avantajoasă întrucît acesta nu este influențat de nici o barieră de potențial.
5. Prin contopirea unui atom de materie cu un atom de antimaterie, nu dispare materia, ci substanța (formă de existență a materiei) se transformă în radiație (formă de existență a

materiei). Ca dovadă întîlnirea unui bulgăre de materie cu unul de antimaterie se soldează cu o explozie din care se pune în libertate o mare cantitatea de energie.

6. Pe baza modelului în picătură al nucleului se poate afirma că instabilitatea nucleului este cu atît mai pronunțată cu cît acesta este mai mare. Se explică astfel de ce nucleele grele fisionează foarte ușor.

7. a) Asemeni moleculei de lichid care interacționează numai cu moleculele aflate în sfera ei de acțiune moleculară, la fel un nucleon acționează numai asupra nucleonilor vecini (caracterul saturat al forțelor nucleare). b). Așa cum picăturile de lichid au formă sferică datorită tensiunii superficiale, la fel se explică forma sferică a nucleului. c) Așa cum densitatea unei picături de lichid este independentă de mărimea picăturii, la fel densitatea materiei nucleare este independentă de felul nucleului. d). Emiterea unui nucleon din interiorul unui nucleu poate fi comparată cu evaporarea unei picături de lichid. e). Mișcarea nucleonilor în interiorul nucleului poate fi comparată cu agitația termică din interiorul unei picături de lichid. f). Fisiunea nucleară se poate explica prin analogie cu instabilitatea unei picături de lichid făcută să vibreze.

8. Deoarece între particulele care alcătuiesc nucleul se exercită forțe de atracție, pentru ruperea nucleului este necesar un consum de energie, numeric egală cu energia care a fost pusă în libertate la formarea nucleului (energia de legătură).

9. a). Forțele nucleare sînt forțe de mică distanță; b) Forțele nucleare sînt independente de sarcina electrică a particulelor care interacționează, prezentînd simetrie de sarcină; c). Forțele nucleare sînt forțe de saturație, prin analogie cu forțele care intervin în legăturile chimice d). Forțele nucleare nu sînt forțe centrale, deoarece ele depind nu numai de distanța dintre nucleoni, ci și de orientarea reciprocă a spinilor.

10. Folosirea izotopilor stabili este preferată pentru că nu necesită mijloace de protecție dar se pun în evidență foarte greu. Folosirea izotopilor instabili presupune existența unor mijloace de protecție dar se pot detecta ușor datorită radiațiilor care se emit.

11. Pentru a se explica structura complexă a unor linii spectrale (Uhlenbeck și Goudsmidt).

12. Spre deosebire de mecanica modelului lui Bohr, care permitea calcularea exactă a razei orbitei electronului atomului de hidrgen,a vitezei electronului pe aceasta și a energiei corespunzătoare, în mecanica cuantică nu se pot determina decît valorile cele mai probabile ale acestora.

13. Totalitatea punctelor din jurul unui nucleu în care probabilitatea de localizare a electronului este diferită de zero, formează noțiunea de orbital. Orbitalul este în mecanica cuantică ceea ce reprezenta orbita în fizica clasică.

14. Datorită interacțiunilor dintre atomii vecini.

Prof. *SANDU MIHAIL* Călimănești

PROBLEME REZOLVATE

L: 4501 Text în **R.F.C. nr. 2/1977**

Soluția autorului:

a) Pentru plutire este necesară condiția de echilibru (fig. 1, a):

$$G = F_a \tag{1}$$

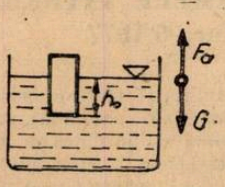


Fig. 1a

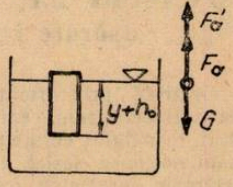


Fig. 1b

unde: $G = mg = hA\,\rho g$ greutatea corpului

$F_a = h_0 A \rho_0 g$ forța ascensională

A — aria bazei paralelipipedului.

Relația (1) se mai poate scrie și astfel :

$$hA\rho g = h_0 A \rho_0 g \tag{2}$$

de unde $h_0 = h\dfrac{\rho}{\rho_0}$; $h_0 = 16\text{cm}$

b) Dacă corpul este scos din echilibru, de pildă, împins în apă pe distanța y față de poziția de echilibru (fig. 1, b) atunci cînd va fi lăsat liber va oscila sub acțiunea forței ascensionale suplimentare $F'_a = A\rho_0 gy$. Pentru situația cînd corpul este scos din echilibru, aplicăm legea a doua a dinamicii astfel :

$$ma = G - F_a - F'_a \tag{3}$$

dar din relația (1) rezultă că $G - F_a = 0$, prin urmare relația (3) se va scrie astfel : $ma + F'_a = 0$

Accelerația este derivata a doua în raport cu timpul a elongației, adică $a = \ddot{y}$, putem scrie :

$$m\ddot{y} + A\rho_0 gy = 0 \quad \text{sau} \quad \ddot{y} + \frac{A\rho_0 g}{m} y = 0 \tag{4}$$

Ecuația de mișcare (4) este analogă ecuației de mișcare a oscilatorului liniar armonic :

$$m\ddot{y} + ky = 0 \quad \text{sau} \quad \ddot{y} + \frac{k}{m} y = 0 \tag{5}$$

a cărui pulsație este $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}}$

Prin analogie rezultă că, pulsația ω_0 a corpului din apă în mișcarea oscilatorie va fi :

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{A\rho_0 g}{m}} \quad \text{sau} \quad \omega_0 = \sqrt{\frac{\rho_0}{\rho} \cdot \frac{g}{h}}$$

iar $T = \dfrac{2\pi}{\omega_0}$ sau $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{\rho}{\rho_0} \cdot \dfrac{g}{h}}$

numeric :

$$\omega_0 = 25/\pi\ \text{s}^{-1}; \quad T = 0{,}8\ \text{s}$$

L: 4509 Text în **R.F.C. nr. 2/1977**

Soluția autorului :

Notăm cu N numărul nucleelor nedezintegrate din izotopul inițial ; N_1 — numărul nucleelor din izotopul intermediar ; N_2 — numărul nucleelor din izotopul final. Avem următoarele ecuații diferențiale :

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N; \qquad \frac{dN_1}{dt} = \lambda(N - N_1); \qquad \frac{dN_2}{dt} = \lambda N_1$$

Rezolvînd aceste ecuații obținem

$$N = N_0 e^{-\lambda t};$$

$$N_1 = \lambda N_0 t\, e^{-\lambda t};$$

$$N_2 = N_0(1 - \lambda t\, e^{-\lambda t} - e^{-\lambda t})$$

unde N_0 este numărul inițial al nucleelor nedezintegrate din izotopul inițial.

a) Punînd condiția ca $\dfrac{dN_1}{dt} = 0$, rezultă :

$$N = N_1 \Rightarrow 1 - \lambda t = 0; \quad t = \frac{1}{\lambda}; \quad t = 10^5\text{s} = 1\ \text{zi}\ 3\text{h}46\ \text{min}\ 40\text{s}$$

b) Funcția care dă numărul moleculelor este următoarea :

$$N_m = \begin{cases} N_2 \text{ pentru } N > N_2 \\ N \text{ pentru } N < N_2 \end{cases}$$

Deoarece N_2 este o funcție strict crescătoare, iar N o funcție strict descrescătoare, condiția de maxim este : $N = N_2$ Sau : $2 + \lambda t - e^{-\lambda t} = 0$; Notăm cu $x = \lambda t$. Astfel : $2 + x - e^x = 0$. Se observă că soluția este cuprinsă între 1 și 2. Aplicînd metoda coardei obținem :

$$x = 1{,}1462 \Rightarrow t = 114.620 \text{ s} = 1 \text{ zi } 7\text{h } 50\text{min } 20\text{s}$$

L: 4529 Text în **R.F.C. nr. 3/1977**

1. Ecuațiile chimice ale reacțiilor care au loc sînt următoarele : $Na_2O + H_2O = 2NaOH$; $K_2O + H_2O = 2KOH$; $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$; $2NaOH + CO_2 = Na_2CO_3 + H_2O$; $2\,KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$; $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$; $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$. Din ultima reacție rezultă 0,1 mol $CaCl_2$, adică 0,1.111g = 11,1 g $CaCl_2$. Se determină stoechiometric cantitatea de $CaCO_3$ din care au rezultat 11,1 g $CaCl_2$. Știind că 111 g $CaCl_2$ rezultă din 100g $CaCO_3$, înseamnă că 11,1 g $CaCl_2$ rezultă din $x = 11{,}1.100/111 = 10$g $CaCO_3$. Aceste 10 g reprezintă numai două pătrimi (2/4 = 1/2) din cantitatea totală de $CaCO_3$ separată. Prin urmare, au fost separate 2.10 = 20 g $CaCO_3$. Se calculează stoechiometric cantitatea de $Ca(OH)_2$ din care au rezultat cele 20 g $CaCO_3$: $y = 20.74/100 = 14{,}8$ g $Ca(OH)_2 = 14{,}8/74 = 0{,}2$ moli. Notăm cu N_1, N_2 și N_3 numărul de moli de NaOH, KOH și $Ca(OH)_2$. Conform datelor problemei $N_1/N_2 = N_1/N_3 = N_2/N_3 = 1$. Deoarece $N_3 = 0{,}2$ atunci $N_1 = N_2 = N_3 = 0{,}2$ moli. Prin urmare soluția de hidroxizi conține : 0,2.40 g = 8 gNaOH ; 0,2.56 = 11,2 g KOH ; 0,2.74 = 14,8 g $Ca(OH)_2$. Se determină cantitățile de oxizi din eprubeta a patra : dacă 2.40 g NaOH rezultă din 62 g Na_2O, atunci 8 g NaOH vor rezulta din $z = 8.62/2.40 = 6{,}2$g Na_2O ; 11,2 g KOH rezultă din $u = 11{,}2.94/2.56 = 9{,}4$ kg K_2O ; 14,8 g $Ca(OH)_2$ rezultă din $v = 14{,}8.56/74 = 11{,}2$ g CaO. Deoarece s-a luat cîte un sfert din conținutul fiecăreia din cele trei eprubete înseamnă că în ele au existat următoarele cantități : 4.6,2 = 24,8 g Na_2O ; 4. 9,4 g = 37,6 g K_2O : 4.11,2 g = 44,8 CaO. După apariția eprubetei a patra au mai rămas în fiecare din cele 3 eprubete cîte trei pătrimi din cantitățile de ioni pe care le-au conținut inițial : 3.6,2 = 18,6 g Na_2O ; 3.9,4 = 28,2 g K_2O ; 3.11,2 = 33,6 g CaO.

2. Se determină stoechiometric cantitățile minime de apă necesare reacțiilor complete cu oxizii din eprubeta a patra : dacă 62 g Na_2O necesită 18 g H_2O, atunci 6,2 g Na_2O vor necesita $w = 6{,}2.18/62 = 1{,}8$ g H_2O ; 9,4 g K_2O necesită $p = 9{,}4.18/94 = 1{,}8$ g H_2O, iar 11,2 g CaO necesită $q = 11{,}2.18/56 = 3{,}6$ g H_2O. Cantitatea minimă totală de apă va fi : $m = 1{,}8 + 1{,}8 + 3{,}6 = 7{,}2$ g H_2O.

3. Se ține seama că s-a turnat în eprubetă o cantitate de apă de două ori mai mare decît trei pătrimi din masa amestecului de oxizi pe care-i conține : 6,2 g Na_2O + 9,4 g K_2O + 11,2 g CaO = 26,8 amestec ; 2(3/4.26,8 = 40,2 g H_2O. Au rămas în exces 40,2 − 7,2 = 33 g H_2O, adică 33 cm^3 ($\rho_{H_2O} = 1$ g/cm^3)

4. Se calculează stoechiometric masele bioxidului de carbon necesare celor 3 reacții de barbotare : dacă 2.40 g NaOH necesită 44 g CO_2, înseamnă că 8 g NaOH vor necesita $m = 8.44/2.40 = 4{,}4$ g CO_2 ; 11,2 g KOH vor necesita $n = 11{,}2.44/2.56 = 4{,}4$ g CO_2 ; 14,8 g $Ca(OH)_2$ vor necesita $k_1 = 14{,}8.44/74 = 8{,}8$ g CO_2. Masa totală de CO_2 va fi : 4,4 + 4,4 = 8,8 ceea ce corespunde unui volum $k_2 = 17{,}6.22{,}4/44 = 8{,}96$ l $CO_2 = 8960$ cm^3 (se știe că 44 g CO_2 ocupă un volum molar de 22,4 l). Avînd în vedere că, din 100 procente volumice 20 se pierd și 80 sînt utile se calculează CO_2 necesar : dacă pentru a utiliza 80 cm^3 CO_2 se consumă 100 $cm^3 CO_2$, înseamnă că pentru a utiliza 8960 cm^3 CO_2 se vor utiliza $k_3 = 8960.100/80 = 11.200$ $cm^3 CO_2$.

5. Se determină cantitățile de carbonați rezultate : dacă din 2.40 g NaOH rezultă 106 g Na_2CO_3 înseamnă că din 8 g NaOH vor rezulta $k_4 = 8.106/2.40 = 10{,}6$ g Na_2CO_3 ; din 11,2 g KOH rezultă $k_5 = 11{,}2.138/2.56 = 13{,}8$ g K_2CO_3 ; din 14,8 g $Ca(OH)_2$ rezultă $k_6 = 14{,}8.100/74 = 20$ g $CaCO_3$. Aceleași cantități exprimate în milimoli devin : 10,6/0,106 = 100 milimoli Na_2CO_3 ; 13,8/0,138 = 100 milimoli K_2CO_3 ; 20/0,1 = 200 milimili $CaCO_3$ — numitorii exprimă masele milimolare.

6. Se știe din legea a doua a dinamicii că $G = m.g$; $m = G/g$. adică $m = 0{,}49/9{,}8 = 0{,}05$ kg = 50 g. Deci eprubeta goală cîntărește 50 g (s-au exprimat accelerația gravitațională în m/s^2, iar forța în Newtoni). Pentru a afla rezultatul celei de a doua cîntăriri la masa proprie a eprubetei (m_1) se adaugă masele oxizilor conținuți inițial (m_2), a apei turnate (m_3) și a CO_2 utilizat (m_4). $m = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 50 + 26{,}8 + 40{,}2 + 17{,}6 = 134{,}6$ g.

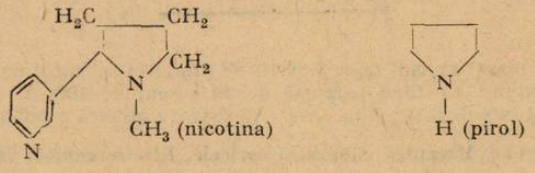
7. Se determină cantitatea de HCl pur din care rezultă 0,1 moli $CaCl_2$: dacă 1 mol CaC_2 rezultă din 2.36,5 g HCl, înseamnă că 0,1 moli $CaCl_2$ vor rezulta din $k_7 = 0{,}1.2.36{,}5/1 = 7{,}3$ g HCl. Știind că 4 moli HCl, adică 146 g HCl s-au dizolvat în 1000 cm^3 soluție, înseamnă că 7,3 g HCl se vor dizolva în $k_8 = 7{,}3.1000/146 = 50$ cm^3 soluție.

8. În cele trei eprubete au mai rămas următoarele cantități de oxizi (punctul 1) : 18,6 g Na_2O, 28,2 g K_2O și 33,6 g CaO. Eprubeta a patra conține 26,8 g amestec oxizi (punctul 3). Cantitatea minimă de apă cu care reacționează complet oxizii din eprubeta a patra este $m = 7{,}2$ g (punctul 2). Determinăm cantitățile de apă necesare reacțiilor complete cu oxizii din celelalte trei eprubete : dacă 62 g Na_2O necesită 18 g H_2O, înseamnă că 18,6 g Na_2O vor necesita $A = 18{,}6.18/62 = 5{,}4$ g H_2O ; 28,2 g K_2O vor necesita $B = 28{,}2.18/94 = 5{,}4$ g H_2O ; 33,6 g CaO vor necesita $C = 33{,}6.18/56 = 10{,}8$ gH_2O.

Probabilitatea p este raportul dintre numărul cazurilor favorabile (P) și numărul cazurilor posibile (N), adică : $p = P/N$, unde $p \leqslant 1$, fiindcă $P \leqslant N$. În cazul de față numărul cazurilor posibile este $N = 4$ fiindcă s-ar fi putut turna cei 5,4 cm^3 de apă (54 g) într-una din cele patru eprubete. Din céle 4 cazuri posibile sînt favorabile numai acelea în care nici unul din reactanți nu rămîne în exces. Se poate scrie $5{,}4 < m$; $5{,}4 < C$, adică rămîn în exces oxizi și $5{,}4 = A$; $5{,}4 = B$, adică există două cazuri favorabile cînd nici unul din reactanți n-ar fi rămas în exces. Deci, $P = 2$. De unde $p = 2/4 = 0{,}5$. Deci șansa de a nu fi rămas nici un reactant în exces ar fi fost de 50%.

L: 4528 Text în **R.F.C. nr. 3/1977**

I. Formulele structurale ale nicotinei și pirolului sînt :



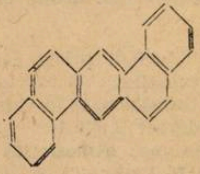
Formulele brute : $C_{10}H_{14}N_2$ și C_4H_5N.

Știind că 162 g nicotină (1 mol) încorporează 28 g azot, se poate calcula că x g nicotină încorporează $A = 28x/162$ g azot. În mod analog se calculează cantitatea B de azot conținută în (14,8 — x) g pirol : $B = (14{,}8 - x).14/67$ g azot. Conform enunțului : $A = B$, de unde $x = 8{,}1$ g nicotină.

II. $8{,}1/162 = 0{,}05$ *moli* $= 50$ *milimoli*.

III. Se calculează cantitatea C de nicotină reținută de filtru știind că la 90 g nicotină inhalată, filtrul reține 10 g, înseamnă că la 8,1 g rezultă $C = 8{,}1.10/90 = 0{,}9$ g nicotină. Conținutul de nicotină al țigărilor este de $8{,}1 + 0{,}9 = 9$g

IV. Formula dibenzoantracenului este



Se calculează cantitatea D, de hidrogen, conținută de 8,1 g nicotină știind că 162 g nicotină conține 14 g hidrogen : $D = 8{,}1.14/162 = 0{,}7$ g. Se calculează cantitatea E, de dibenzoantracen, care încorporează $2.0{,}7 = 1{,}4$ g nicotină, știind că 14 g hidrogen sînt încorporate în 278 g $C_{22}H_{14}$: $E = 1{,}4.278/14 = 27{,}8$ g dibenzoantracen.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere la Institutul Politehnic „Traian Vuia" Timișoara, iulie 1976.

Subiect teoretic :

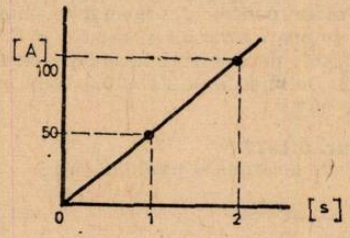
1. Expresia energiei potențiale a unui sistem fizic.
2. Căldura specifică.
3. Acțiunea cîmpului magnetic asupra particulelor electrizate aflate în mișcare.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

C: 997 Un corp de masă $m = 2$ kg, este plasat pe suprafața pămîntului. Asupra sa acționează pe verticală în sus o forță $F = 100$ N. Se cere : 1) Energia cinetică și energia potențială a corpului după parcurgerea pe verticală a unei distanțe $h = 10$ m ; 2) Lucrul mecanic efectuat pe această distanță de forța F. 3) Ce legătură există între energia potențială și energia cinetică calculate la punctul 1 și lucrul mecanic calculat la punctul 2.

C: 998. Intensitatea curentului electric ce trece printr-o bobină, variază în timp așa cum se arată în figură. Între bornele bobinei apare o tensiune indusă 2V. Se cere : a) inductanța solenoidului ; b) frecvența de rezonanță a unui circuit format din bobina de mai sus, legată în paralel cu un condensator plan avînd suprafața unei armături de 1 dm^2 și distanța dintre



armături de 1,5 mm, plasat în vid. ($\varepsilon_0 = 8{,}86.10^{-12}$ F/m) ; c) numărul de spire pe unitatea de lungime a bobinei știind că fiind parcursă de un curent de 100 A, intensitatea cîmpului magnetic în centrul ei este de 6.10^4 A/m. Obs. : Rezistența ohmică a bobinei este neglijabilă.

Ingineri, Fac. Mecanică, Mecanică agricolă, Electrotehnică, Construcții

Subiect teoretic :

1. Enunțați principiile teoriei relativității restrînse
2. Exprimați diferența de drum optic la interferența prin lame subțiri.
3. Definiți cantitatea de căldură, capacitatea calorică și căldura specifică.

C: 999 O lentilă convergentă are indicele de refracție absolut 1,8. Unde se va forma imaginea unui obiect cînd lentila și obiectul se găsesc în aer, dacă atunci cînd se găsesc într-un lichid cu indicele de refracție absolut 1,2, lentila are distanța focală de 8 cm, iar imaginea se formează cu 30 cm mai departe decît atunci cînd mediul înconjurător este aerul cu indicele de refracție absolut egal cu 1.

C: 1000 Într-o butelie cu volumul $V = 0{,}05$ m^3 se găsește metan la presiunea $5{,}065.10^5 N/m^2$ și temperatura $t = 27°C$. Să se calculeze : 1) masa metanului existent în butelie ; 2) cantitatea de gheață la 0°C care poate fi transformată în vapori la 100°C dacă se arde metan din butelie pînă cînd presiunea în aceasta devine $2{,}026.10^5$ N/m^2. Randamentul instalației de încălzire este 25%. Arderea are loc la presiunea atmosferică normală $P_0 = 1{,}013.10^5 N/m^2$. Se dau masa moleculară a metanului $M = 16$ kg/kmol ; constanta universală a gazelor $R = 8314$ J/kmolK ; puterea calorică a metanului $q = 3{,}6.10^7$ J/m^3N ; căldura specifică a apei $c = 4180$ J/kg grd ; căldura latentă de topire a gheții 334.000 J/kg ; căldura latentă de vaporizare a apei $2{,}25.10^6$ J/kg.

C: 1001 Se descompune termic o tonă de carbonat de calciu 100%. Produsul solid rezultat la descompunere se încălzește într-un cuptor electric cu un exces de carbon. Combinația solidă ce rezultă din această reacție se tratează cu apă, obținîndu-se acetilena. Să se calculeze : 1) Volumul de bioxid de carbon rezultat la descompunerea termică a carbonatului de calciu, în condiții de 27°C și $p = 2{,}02.10^5$ N/m^2 2) Masa și volumul acetilenei obținute — volumul măsurat la 0°C și $p = 1{,}01.10^5$ N/m^2 ; 3) Cantitatea (exprimată în greutate) minimă de clor care se poate adiționa la acetilena formată mai sus ; 4) cantitatea de acid sulfuric cu concentrația 60%, necesară neutralizării hidroxidului de calciu rezultat în reacția de obținere a acetilenei. Ca = 40 ; S = 32 ; O = 16 ; H = 1 ; C = 12.

C: 1002 Un minereu polimetalifer are un conținut total de pirită și blendă de 80%. La prelucrarea a 10 tone din acest minereu, cu 4% pierderi, se obțin 13,42 tone acid sulfuric 80%. Să se calculeze : 1) compoziția procentuală de pirită și blendă din minereu : 2) volumul (m^3) de aer, în condiții normale, necesar arderii sulfurilor din cele 10 tone de minereu ; 3) cîte tone de fosfat neutru de calciu se pot transforma în fosfat biacid de calciu (fosfat primar de calciu), cu acidul sulfuric obținut în procesul de mai sus.

Fe = 56 ; Zn = 65 ; S = 32 ; Ca = 40 ; P = 31

Subiect teoretic:

1. Acidul azotic. Obținere. Structură, proprietăți, utilizări,
2. Hidroxizii alcalini.
3. Obținerea și proprietățile hidrocarburilor aromatice.
4. Proprietățile chimice ale compușilor organici halogenați.

Ingineri, Fac. Inginerie chimică

Subiect teoretic:

1. Legea conservării impulsului (Demonstrație și enunț)
2. Șuntul ampermetrelor (schema de șuntare și calculul rezistenței șuntului).

C:1003 O sursă cu tensiunea electromotoare de 12,5 V are conectat la borne un rezistor. Căderea de tensiune pe acest rezistor este de 12 V. Puterea consumată în el este de 6W. Să se calculeze: 1) Intensitatea curentului în rezistor; 2) Rezistența internă a sursei; 3) Timpul necesar pentru a trece printr-o secțiune transversală a circuitului 100 C.

C:1004 Dintr-o carbură de calciu tehnică de puritate 80% se prepară acetilenă și din acesta 1 kg acetaldehidă. Să se calculeze: 1). Cîtă carbură de calciu tehnică s-a folosit? 2) Ce volum (m^3) de acetilenă s-a format în condiții normale. C = 12, Ca = 40, H = 1, O = 16.

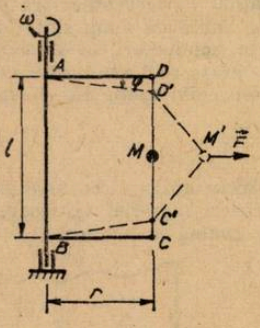
Subiect teoretic:

1. Aluminiul. Stare naturală. Obținere. Proprietăți fizice și chimice. 2. Acetilena. Preparare. Proprietățile fizice chimice. Importanța industrială.

Subingineri, Fac. Inginerie Chimică

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L: 4596 Pe un ax rigid AB, montat vertical, sînt fixate două lamele elastice identice AD și BC, fiecare cu lungimea r și care au posibilitatea să se deformeze numai pe verticală. De capetele D și C ale lamelelor este prins un fir inextensibil de lungime l care are la mijloc o bilă de masă m. Prin rotirea întregului sistem cu viteza unghiulară ω în jurul axului AB, forța centrifugă de inerție a bilei este F. Să se determine: a) unghiul pe care îl face fiecare lamelă în timpul rotirii față de poziția inițială; b) constanta elastică pe direcția DC



corespunzătoare unei lamele. Se va considera că punctele C și D se deplasează numai pe verticală, iar lamelele în timpul rotirii vor rămîne rectilinii (fig,) de asemenea se va neglija greutatea bilei în comparație cu F.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4597 Un mobil se mișcă rectiliniu și uniform spre o sursă care emite simultan n semnale vizuale și auditive pe minut. De la perceperea semnalului vizual pînă la perceperea celui auditiv, mobilul parcurge un spațiu s. Cunoscînd că, raportul dintre viteza sunetului și cea a mobilului este K să se afle: a) distanța la care se află mobilul de sursă în momentul perceperii semnalului vizual; b) numărul de semnale auditive percepute de mobil pe minut.

Abs. *Brek Carol*, Oradea

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

L : 4598 Un fotbalist aşezat perpendicular pe mijlocul unei porţi de l metri lăţime execută o lovitură de la d metri într-unul din colţurile porţii. Masa mingii fiind m, iar raza sa r şi coeficientul de frecare între teren şi minge μ, fotbalistul cheltuind pentru executarea loviturii o energie W, se cere să se afle în care din următoarele cazuri timpul de reacţie al portarului trebuie să fie mai scurt pentru a apăra şutul dacă : 1) mingea are numai o mişcare de translaţie ; b) mingea pe lîngă mişcarea de translaţie se învîrte în jurul axei sale cu viteza unghiulară ω şi să se evalueze timpul de reacţie în ambele cazuri.

Abs. *Brek Carol*, Oradea

L : 4599 Un corp de masă $m_1 = 1$ kg se deplasează cu $v_1 = 27$ m/s. Acest corp ciocneşte perfect elastic un alt corp aflat în repaus, care la rîndul lui ciocneşte perfect elastic un al treilea corp aflat tot în repaus. După această a doua ciocnire corpurile obţin viteze egale în valori absolute. Să se calculeze : a) vitezele corpurilor după a doua ciocnire ; b) vitezele corpurilor după a treia ciocnire ; c) viteza centrului de masă a sistemului format din cele trei corpuri ; d) energiile cinetice finale ale corpurilor.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4600 Un pendul elastic este format dintr-un fir avînd $E = 9{,}8 \cdot 10^6$ N/m^2 şi $S = 3$ mm^2. Acest pendul se pune în mişcare oscilatorie atît pe direcţia verticală cît şi pe direcţia orizontală. Mişcările oscilatorii după cele două direcţii au amplitudini foarte mici. Corpul care formează pendulul descrie o figură în formă de opt. Să se calculeze masa corpului care formează pendulul şi să se deseneze aproximativ traiectoria descrisă de corp.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

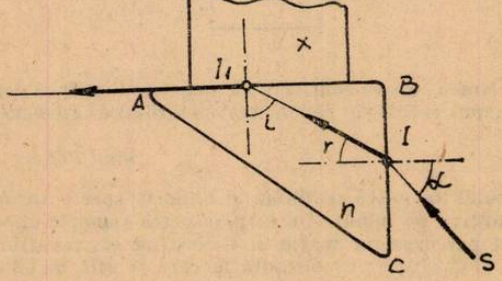
L : 4601 Un motor de curent continuu cu excitaţie independentă este conectat la o tensiune constantă U. Dacă prin motor trece un curent de intensitate I_1 turaţia motorului este n_1, iar pentru I_2 turaţia este n_2. Să se calculeze : a) puterea absorbită de motor, dacă rotorul este blocat : b) cuplul antagonist care blochează motorul ; c) puterea utilă dezvoltată de motor, dacă cuplul motor este jumătate din cuplul antagonist care blochează motorul ; d) puterea utilă maximă dezvoltată de motor.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L : 4602 Într-o regiune din spaţiu de formă cilindrică cu raza R, se creează un cîmp magnetic uniform de inducţie $\vec{B}$, astfel încît liniile de cîmp magnetic să fie paralele cu axa cilindrului. Un conductor cu lungimea $l > 2R$ perpendicular pe liniile de cîmp magnetic, traversează cîmpul cu viteza constantă $\vec{v}$, perpendiculară pe conductor şi pe liniile de cîmp. Mişcarea se face astfel încît toate liniile de cîmp sînt tăiate de conductor. Să se calculeze tensiunea electromotoare indusă în conductor, se să exprime în funcţie de distanţa de la conductor la axa cilindrului. Să se arate că t.e.m.i. este maximă cînd conductorul se află în centru şi este zero la intrarea şi ieşirea din cîmp. Să se stabilească polarizarea capetelor conductorului.

Prof. *Sandu Mihai*, Ploieşti

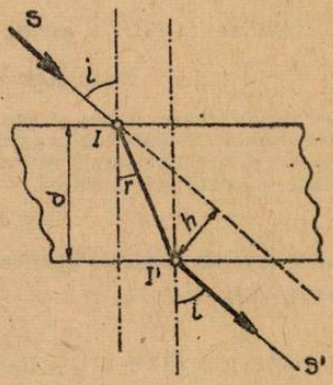
L : 4603 Pe o faţă a unei prisme optice dreptunghiulare de indice de refracţie n aflată în aer, se aşează un eşantion dintr-un material transparent a cărui indice de refracţie este necunoscut (v. fig.)Un fascicul de lumină monocromatică incident pe faţa BC a prismei sub



unghiul α, se refractă şi iese din prismă razînt la suprafaţa de separaţie dintre prismă şi eşantion. Să se determine indicele de refracţie al eşantionului în funcţie de n şi α.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4604 O rază de lumină monocromatică trece din aer într-o lamă transparentă cu feţele plan — paralele de grosime d, formînd unghiul de incidenţă $i \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$.



Cunoscînd deplasarea laterală h a razei emergente faţă de direcţia razei incidente, se cere să se determine valoarea indicelui de refracţie al materialului lamei. Aplicaţie numerică: $d = 2$ cm; $i = 60°$ şi $h = 0{,}9$ cm.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4605 Pe axul principal al unei oglinzi sferice concave se află un punct luminos la distanţa a de vîrful oglinzii. Dacă punctul luminos se apropie de oglindă cu distanaţa b, imaginea sa se formează la o distanţă faţă de oglindă de n ori mai mare. Să se determine distanţa focală a oglinzii. Aplicaţie numerică: $a = 60$ cm; $b = 8$ cm; $n = 3$.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4606 Se dă un amestec impur de 58 g hidrură, oxid şi carbură de calciu. Prin reacţia amestecului cu 27 g apă, rezultă 6,6 g hidroxid de calciu şi 22,4 l amestec de gaze. Se cere puritatea amestecului.

Prof. *V. T. Mărculeţiu*, Bucureşti

L: 4607 Se dau reacţiile chimice:

1) a + Fe → b; 2) C + a → CO; 3) CO → c + C; 4) Fe + C → d; 5) CO + Fe → → e + d; 6) C + b → Fe + CO; 7) b + Si → e + Fe; 8) Mn + b → Fe + f; 9) f + e → g; 10) b + e → h; 11) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$ C + i; 12) i + SiO_2 → j. Să se identifice substanţele a — j şi să se scrie ecuaţiile corespunzătoare; precizaţi ce reprezintă substanţele notate cu j, h şi g; în ce zone din furnale au loc reacţiile 3, 4 şi 5.

Prof. *Spătărescu Maria*, Cîmpulung Moldovenesc

L: 4608 Dintr-o cantitate necunoscută de aluminiu se ia jumătate şi se foloseşte la obţinerea fierului prin procedeul aluminotermic. Jumătate din cantitatea de aluminiu rămasă este arsă sub formă de pulbere, iar din restul de aluminiu s-a obţinut în urma reacţiei cu clorul 534 g clorură de aluminiu anhidră. Se cere: a) cantitatea totală de aluminiu exprimată în grame, atomi-gram şi echivalenţi-gram; b) consumul de oxid feric; c) volumul de oxigen măsurat în condiţii normale, necesar pentru arderea completă a pulberii de aluminiu; d) cantitatea de clor folosită exprimată în grame, litri şi moli; e) cantitatea de soluţie 39% NaCl cu 10% impurităţi care a fost supusă electrolizei în vederea obţinerii clorului necesar în reacţia cu aluminiul.

Concursul de chimie etapa judeţeană, prof. *Nedelea Teodor*, Slatina.

L: 4609 Cantităţi egale din carbonaţii a două metale Me_1, şi Me_2, în aceeaşi treaptă de valenţă, se descompun termic, obţinîndu-se cantităţi egale de reziduu. Carbonatul metalului Me_1 s-a descompus pînă la oxid (fără schimbarea valenţei), iar celălalt pînă la metal. Ce relaţie există între echivalenţii E_1 şi E_2, ai celor două metale?

Stud. *Cîmpoia Răzvan*, Bucureşti

L: 4610 În urma dizolvării a 5,8 g clorură de sodiu în 500 ml apă se obţine o presiune osmotică de 4,92 atm. Să se determine cu cît va scădea punctul de solidificare al acestei soluţii cunoscînd constanta crioscopică a apei 1,86. Să se arate că în cazul unei soluţii în care

solventul este apa, iar densitatea soluției egală cu unitatea, independent de natura, cantitatea și concentrația soluției, scăderea punctului de solidificare sau creșterea punctului de fierbere este dependentă de presiunea osmotică și temperatura soluției.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești.

L: 4611 Un acid monocarboxilic conține 43,24 % oxigen. Scrieți formula structurală a acidului și denumiți-l.

Stud. *Răzvan Cimpoia*, București.

L: 4612 O alchină A, formează prin trimerizare un compus aromatic B, care prin ozonificare urmată de hidroliză formează substanța C. Știind că 12 a grame substanță C reacționează cu 11 a grame de hidroxilamină se cere să se determine substanțele notate prin A, B, C și să se obțină compusul B pornind de la 2,3 — dimetil — 2 — butenă.

Elev *Panaite Adrian*, Ploiești

L: 4613 Să se indice metodele de rezolvare pentru transformările următoare:

1) $R-\underset{\displaystyle X}{\underset{|}{CH}}-CH_3-N \rightarrow R-CH_2-CH_2-CONH_2$; 2) $R-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \rightarrow R-CH_2-CH_2-NH_2$;

3) $R-\underset{\displaystyle NO_2}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \rightarrow R-CH_2-CH_2-OH$; 4) $R-\underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \rightarrow R-CH_2-CH_2-COOH$;

5) $R-CH_2-CH_2-CH=O \rightarrow R-CH=CH_2$; 6) $R-CH_2-COOH \rightarrow R-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-CH_3$;

7) $R-CH_2-COOH \rightarrow R-CH_2-OH$; 8) $R-CH_2-NO_2 \rightarrow R-X$; 9) $R-CH_2-OH \rightarrow R-NH_2$;

10) $CH_3-CH_2-CH=CH_2 \rightarrow CH_3-CH=CH-CH_3$

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu.

L: 4614 Metoda Kyedahl de analiză a aminoacizilor constă în tratarea substanței organice cu acid sulfuric concentrat în prezența catalizatorilor Hg^{2+} și Cu^{2+}, în urma căreia carbonul se transformă în bioxid de carbon, hidrogenul în apă, azotul în amoniac și apoi în sulfat de amoniu. Din 8,9 g amino-acid saturat în urma analizei s-au obținut 6,6 g sulfat de amoniu și 13,2 g dioxid de carbon. Stabiliți formula amino-acidului, cunoscînd că 0,1 moli amino-acid reacționează cu 20 g soluție NaOH 20 % și cu 10 g soluție formaldehidă 30 %.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: 4615 Prin clorurarea fotochimică a toluenului se obțin doi compuși A și B care conțin 28 % Cl_2 și respectiv 44 % Cl_2. Știind că un amestec al compușilor A și B conține 92,3 g Cl_2, să se determine: a) numărul de moli din fiecare component, știind că raportul molar este 0,6; b) conținutul în C, H și Cl al unui amestec de produși halogenați în funcție de rapoartele molare x/y în care aceștia apar în amestec.

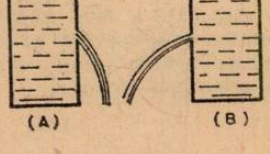
Prof. *Ilie Stefan*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI – VIII*

E: 2986 Un corp este aruncat pe verticală cu viteza de 40 m/s. După cît timp trebuie aruncat un al doilea corp cu aceeași viteză pentru a se întîlni la un sfert din înălțimea maximă atinsă de primul corp? ($g = 10 m/s^2$)

Prof. *Moise Gh.*, Azuga

E: 2987 Ce puteți spune despre lichidele din cele două vase identice aflate în vecinătate?



Prof. *Moise Gh.* Azuga

---

* Se primesc soluții pînă la 28 octombrie.

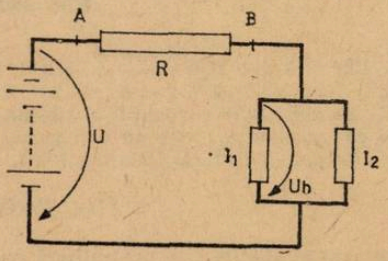
E : 2988 Între două localităţi A şi B, aflate la distanţa $d = 28$ km una de alta se află un combinat, către care pleacă simultan din A un autocamion şi un biciclist, iar din B un grup de muncitori pe jos. Autocamionul întîlneşte grupul din B după 30 minute de la plecarea din A. Întorcîndu-se cu acest transport îl lasă la combinat şi plecînd mai departe spre A, întîlneşte biciclistul după 50 minute de la plecarea din A. Se cere : a) viteza grupului de muncitori din B, b) viteza biciclistului ştiind că viteza camionului este de 50 km/h.

Prof. *Spulber Bita*, Adjud

E : 2989 Cu ajutorul unui scripete compus se ridică o piesă de fier de formă cilindrică cu diametrul de 1 m şi înălţimea de 4 m : a) ce forţă este necesară pentru a echilibra scripetele ? b) ce lungime ar trebui să aibă un plan înclinat pentru a ridica această piesă la înălţimea de 2 m folosind o forţă egală cu cea aflată la punctul (a) [$\rho = 7800$ kg/m^3].

Prof. *Spulber Bîţa*, Adjud

E : 2990 O baterie de acumulatori cuprinde $n = 24$ elemente legate în serie, fiecare element are o tensiune electromotoare $e = 3{,}6$ V şi o rezistenţă interioară $r = 0{,}1\ \Omega$. Bateria alimentează un circuit format dintr-un rezistor avînd rezistenţa de 4Ω legat în serie cu un montaj de doi rezistori cu puteri diferite legaţi în paralel ca în figură. Intensităţile curen-



ţilor prin becuri fiind $I_1 = 2$ A şi $I_2 = 4$A. Se cere : a) tensiunea U la bornele bateriei şi tensiunea U la bornele rezistorilor legaţi în paralel ; b) rezistenţele R_1 şi R_2 ale rezistorilor ; c) puterile P_1 şi P_2 ale rezistorilor ; d) energia totală consumată de cei doi rezistori legaţi în paralel în timp de 10 minute.

Prof. *Spulber Bîţa*, Adjud

E : 2991 O pilă electrică E cu tensiunea electromotoare $e = 3{,}6$ V şi rezistenţa interioară $r = 1{,}6\ \Omega$ este montată în serie cu o altă pilă E' de tensiune electromotoare $e' = 1{,}2$ V şi rezistenţă interioară $r' = 1{,}4\ \Omega$. Rezistenţa circuitului exterior este 5Ω. Se cere : a) intensitatea curentului în circuit ; b) intensitatea curentului cînd se scoate din circuit fie pila E, fie E'.

Prof. *Spulber Bîţa*, Adjud

E : 2992 Cum putem încălzi mai mult o cantitate de 360 g de apă cu temperatura iniţială de 8°C. amestecîndu-se cu 405 g apă la 42°C sau trecînd un curent de 6A printr-o rezistenţă de 5Ω scufundată în apă timp de 2,5 minute ?

Prof. *Spulber Bîţa*, Adjud

E : 2993 Un circuit electric este construit dintr-o sursă de curent continuu care alimentează un rezistor la bornele căruia este necesară o tensiune constantă U. Cunoscînd că raportul dintre rezistenţa echivalentă a întregului circuit (fără a se neglija rezistenţa electrică a conductoarelor de conexiune) şi rezistenţa electrică a rezistorului este k, să se determine t.e.m. a sursei.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

E : 2994 Să se calculeze energia cinetică şi energia potenţială a unui corp după 3 secunde de la aruncare ; corpul are masa de 20g şi este aruncat în sus cu viteza de 30 m/s. Acceleraţia în cădere liberă se va lua $g = 9{,}81$ m/s^2.

Prof. *Olaru Vasile*, Tg. Jiu

E : 2995 Să se calculeze cantitatea în grame de Na_2SO_4 necesară obţinerii a 10 l de soluţie decimolară. Ce cantitate în grame de H_2SO_4 este necesară ca prin reacţia cu NaOH să formeze cantitatea de Na_2SO_4 aflată în soluţia decimolară.

Elev *Jurj Ronel*, Arad

E: 2996 În 300 g apă distilată se adaugă 20 g clorură de potasiu. Care este concentrația procentuală a soluției: Dar dacă soluția se încălzește pînă se evaporă 60 g apă, ce concentrație va avea?

Elevă *Icleanu Ștefana*, Cilieni-Olt.

E: 2997 Stabiliți substanțele și cantitățile care se formează prin tratarea a 50 g soluție 10% Na_2CO_3 cu 5g CaO.

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E: 2998 O soluție saturată de clorură de sodiu la 20°C conține 26 g NaCl în 100 g apă Ce cantitate de sare trebuie adăugată la 25 g soluție 5% NaCl pentru a obține o soluție saturată?

Stud. *Nesfântu Iftime*, București.

E: 2999 Cîți moli de CO_2 rezultă din reacția a 50 g $NaCO_3$ de puritate 15% cu acid clorhidric? Dar din descompunerea termică a carbonatului de calciu ce volum de CO_2 ar rezulta?

Elev *Pană Gheorghe*, București.

E: 3000 Se dau reacțiile: 1) $a + H_2O \xrightarrow{\text{electroliză}} + b + Cl_2 + c$; 2) $Cl_2 + c \rightarrow d$; 3) $d + e \rightarrow f + HNO_3$; 4) $c + N_2 \rightarrow g$; 5) $d + g \rightarrow h$; 6) $b + h \rightarrow a + H_2O + g$; 7) $HNO_3 + g \rightarrow i$; 8) $e + a \rightarrow j + f$. Se cere: a) să se identifice substanțele a ...j și să se scrie ecuațiile reacțiilor date știind că substanța f este un precipitat; b) masa de substanță necesară pentru a obține 18,19 g substanță g conform reacțiilor 1 și 4.

Elev. *Răcășanu Mihăiță*, Giurgiu

E: 3001 O soluție de acid clorhidric este neutralizată cu 1000 g soluție NaOH 32%. Știind că soluția de NaCl rezultată are concentrația 23,4% NaCl, să se calculeze: a) cantitatea de clorură de sodiu obținută; b) cantitatea de soluție de acid clorhidric folosită; c)concentrația soluției de acid clorhidric; d) cantitatea de soluție clorură de sodiu 33% ce trebuie adăugată pentru a obține o soluție 25% NaCl; d) molaritatea și normalitatea soluției rezultate la punctul d) dacă considerăm că densitatea soluției este 1g/cm³ (Na=23, O = 16, H = 1, Cl = 35,5).

Concurs de chimie An I Lic. spec. jud. Olt

E: 3002 Să se calculeze volumul pe care-l ocupă 0,5 grame hidrogen la temperatura de 27°C și presiunea de 800 mm Hg.

Elev *Ciobanu Dan*, Slatina

E: 3003 6,5 g metal bivalent reacționează cu o soluție de H_2SO_4 0,2 *N* rezultînd 16,1 g sare. Să se determine metalul și să se calculeze volumul soluției consumate. Să se scrie ecuațiile reacțiilor dintre metalul respectiv cu următoarele substanțe: H_2SO_4 concentrat, HNO_3 diluat și NaOH. Ce caracter are metalul în aceste reacții.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E: 3004 După descompunerea termică totală a unei cantități date de dolomită s-a constatat scăderea masei acesteia cu 44%. Care este randamentul reacției?

Elev. *Vasile Pop*, Șomcuța Mare

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna deeembrie s-au primit soluții bune la fizică de la:

ALBA IULIA : L. nr. -2 an III Popa Daniel (10)

ARAD : L. Ind.-Chim. an III Borolea I. (22), Crișan Constanța (18), Liber I. (12) Manea Aurelia (20) Minișan Fl. (13) Molnar Iosif (14), Neamț Constanța (10), Ondreiesik Pavel (10) Prundeanu Mica (17) Sferdian Șt. (18)

BACĂU : L. nr. 4 an II Nistor Petru (10)

BAIA MARE : L. Gh. Șincai an IV Făt Gh. (10). L.I.C.M. an IV Doroș Adrian (10)

BREAZA : L. Aurel Vlaicu an I Babov Vladimir (12), L. Militar D. Cantemir an III Gugoiu Teodor (12)

BRĂILA : L. N. Iorga an II Munteanu Daniel (11)

BUCUREȘTI : Sc. gen-5 cl. VII Andrei Irina (10) L. N. Bălcescu an II Angelescu Mihai (12), Stănescu Ed. (12) L. D. Cantemir an II Marin Mugurel (13) L. N. Tonitza an III Roșu Beatrice (12) L. Electrotehn. și Fiz. an II Simion Dorin (14)

CLUJ-NAPOCA — L. N. Bălcescu an I Avram Anca (10) Samu Iosif (10) L. Informatică an III Neagu I. (10).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Militar Șt. cel Mare an I Antohe Aurel (14) Balcan Const. (11) Chiriță Toader (13) Ciurean Tănase (13) Crețu Adr (15) Iancu Șt. (15) Miron Cezar (10) Zamfir Const. (12)

CONSTANȚA : L. Mircea cel Bătrîn al II Ceară Aida (12)

CRAIOVA : Șc. gen. 10 cl. VII Constantinescu Maria (11) Lupu Luminița (13) Pană Anda (10) Poenariu Costel (10) Popescu Marcela (10) Rădulescu Maria (11) Sosiade Marijana (10) Stănescu Tatiana (10) Țolea Florentina (10) Șc. gen. 21 cl. VIII Modran Mircea (10) Penteș Mădălina (10) Stanciu Silvia (10) Stoica Anca (11) Stanciu Silvia (10) Stoica Anca (11) L. N. Bălcescu an III Chiriță Valeriu (13) Colon Aristide (10) Filipescu Călin (14) Nițulescu I (10).

DEJ : L. nr. 2 an I Ardelean Xenia (10) Farkaș Ariana (11) Pop Rodica (10) Sicoe Corina (11) Tirnovan Radu (10)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I Marica Dana (11) Milea Octav (10) Robescu Carmen (10) Rogobete Alex. (10)

FOCȘANI : L. Alex. I Cuza an I Carabă Doru (17)

GALAȚI : L. Ind. Mec. an IV Vasilescu St. (19) L.I.I.A. an IV Axente Ileana (11) Butoi Stana (10) Constantin Maria (10) Dogărescu Eug. (10) Iordache Teodora (10) Pădurice Ecat. (10) Toader Constanța (10)

HUȘI : L. Cuza Vodă an I Bostan Felicia (10)

IAȘI ; L. C. Negruzzi an III Tupilatu Marinela (10) an IV Păvăleanu Marius (11) Plopan Cristina (10) L. Infor. an IV Arsene Em. (11).

MEDGIDIA : L. N. Bălcescu an III Dumitrescu Emanuela (13) an IV Carapeț Gelu (22)

ORADEA : L. nr. 1 Emil Culic (14) L. E. Gojdu an I Petrik Petru (11)

ORAȘ GH. GHEORGHIU DEJ : L. Ind. nr. 1 an I Calistru Gabriel (10) Cernucan I. (10) Hohan Dtr. (10) Roșu Liviu (10) Șc. gen. 10 cl. VII Rădulescu Ov. (13).

ORĂȘTIE : L. Aurel Vlaicu an III Socol Silviu (13)

ORȘOVA : L. St. Plavăț an I Mărculescu Călin (10)

PAȘCANI : L. nr. 1 an II Ciopraga Bogdan (12)

PITEȘTI : L. N. Bălcescu an I Ioniță Liviu (12) Păunescu Sorin (10) Vasiliu Radu (11)

PLOIEȘTI : Sc. gen. 24 cl. VII Brebenel N. (12) Bucur Adriana (11) Chiper Cătălina (12) Ciușdel Roxana (12) Costea Silviu (12) Crăciun Iuliana (12) Hușian Tamara (14) Rădulescu Viorica (10) Serafinceanu Mălina (10) Simion Radu (10) Tănase Ana (11) Tănase Daniel (10) Tudose Doru (13) cl. VIII Braitor Carmen (11) Dumitrescu Doris (11) Gagiu Daniel (10) Ionescu Camelia (11) Ionete Carmen (11) Negreanu Bogdan (11) Pistner Richard (12) Tabără Daniel (11) Teodorescu Diana (13) L. M. Viteazu cl. VII Diaconescu Răzvan (10) cl. VIII Dăncescu Felicia (11) an I Angelescu Daniela (10) Chirică Roxana (11) Constantinoiu Gabriela (11) Jipa Dana (10) Manole Mirela (14) Marinescu Adrian (14) Mărculescu Cătălin (10) Oprea Lavinia (10) Oprea Silviu (10) Radu Camelia (11) Țigău Laurențiu (14) an II Antoniac Violeta (10) Burada I (10) Costache Crist. (11) Ghinea Dragoș (12) Ghiță Bogdan (11) Gorneanu Marius (17) Grigorescu Costin (10) Ichim Adr. (10) Ionescu Daniela (13) Micu Budișteanu Mihai (12) Morariu Camelia (10) Năstasă Laurențiu (11) Neacșu Lucreția (10) Nicolae Anca (13) Popescu Corina (13) L. Mec. 2 an III Mitrescu Crist. (14)

SALONTA : L. Arany Ianos an III Czier Zoltan (13)

SLATINA : L. I. Minulescu an IV Roșu Aurelia (10)

ȘOMCUȚA MARE : L. ind. cl. VIII Welther Șt. (11)

TIMIȘOARA : Sc. gen. 16 cl. VIII Schimmerling Gh. (10) L. nr. 1 an IV Hâncu Mircea (19) Slavici Titus (28)

TG. JIU : Sc. gen. 6 cl. VII Băcanu Silviu (10) Bărbulescu Aurică (11) Ciulică Sorin (11) Ciutacu Aurel (11) Dijmăneseu Daniel (11) Epure Irina (13) Tatomir Crist. (10) cls. VIII Burtea Tatiana (10) Ciutacu Vasile (10) Duicu Mirel (12) Epure Iulian (11) Prodan Daniel (10) Seimeanu Mihaela (10)

TULCEA : L. Spiru Haret cl. VIII Stupineanu Stela (10) an I Bolentin Claudiu (10)

VAIDEENI : Sc. gen. cl. VIII Banciu Traian (10)

ZALĂU : L. an Ilieș Fl. (12) Morar I. (10) Pop Codruț (10) Pop Crist. (10)

Unele substanțe chimice au căpătat în limbajul popular denumiri cu totul deosebite de cele științifice.

Uneori aceste nume „populare" se referă la însușiri precise ale substanțelor în cauză.

Le cunoașteți?

Denumirea populară	*Denumirea științifică*	*Formula chimică*
1. Spirt de sare	Acid clorhidric	HCl
2. Apă tare	Acid azotic	HNO_3
3. Vitriol	Acid sulfuric	H_2SO_4
4. Ocru (miniu de fier)	Oxid de fer (III)	Fe_2O_3
5. Sodă caustică	Hidroxid de sodiu	$NaOH$
6. Apă de var	Hidroxid de calciu	$Ca(OH)_2$
7. Pucioasă	Sulf	S
8. Sare gemă	Clorură de sodiu	$NaCl$
9. Ghips	Sulfat de calciu	$CaSO_4.2H_2O$
10. Piatră acră	Sulfat dublu de potasiu și aluminiu	$KAl(SO_4)_2.12H_2O$
11. Piatra iadului	Azotat de argint	$AgNO_3$
12. Piatră vinătă	Sulfat de cupru	$CuSO_4.5H_2O$
13. Salpetru de Chile	Azotat de sodiu	$NaNO_3$
14. Salpetru de India (silitră)	Azotat de potasiu	KNO_3
15. Sare amară	Sulfat de magneziu	$MgSO_4.7H_2O$
16. Sarea lui Glouber	Sulfat de sodiu	Na_2SO_4
17. Țipirig	Clorură de amoniu	NH_4Cl
18. Sodă de rufe	Carbonat de sodiu	$Na_2CO_3.10H_2O$
19. Bicarbonat	Carbonat acid de sodiu	$NaHCO_3$
20. Praf de copt	Carbonat acid de amoniu	NH_4HCO_3
21. Silvină	Clorură de potasiu	KCl
22. Calaican	Sulfat de fer (II)	$FeSO_4.7H_2O$
23. Var nestins	Oxid de calciu	CaO
24. Marmură	Carbonat de calciu	$CaCO_3$
25. Spirt rafinat	Alcool etilic	C_2H_5-OH

Prof. *PERȚ MARION* Craiova

I. P. Informația c. 7287

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV AUGUST 1977

8

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 8 — 1977

SUMAR

Pag.

1. Remagnetizarea cvasistatică a păturilor feromagnetice subţiri de dr. *Cristian Marcu*, Timişoara 169
2. Structura chimică a moleculelor şi reactivitatea lor de prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu 172
3. Pentru cercuri de fizică : Determinarea caracteristicilor motorului de curent continuu cu excitaţie derivaţie (sau separată) de ing. *C. Marcu*, Braşov 176
4. Pentru cercuri de chimie : Soluţii tampon de prof. *Heroiu Ion*, Rucăr 178
5. Biografie : M.P.E. Berthelot de prof. *Marton Anna*, Căpuş. . . . 179
6. Test pentru capitolul „Energie mecanică" de prof. *Moise Gh.*, Azuga 180
7. Deducerea formei analitice a tensiunii electromotoare induse într-o spiră ce se roteşte cu o viteză unghiulară constantă în cîmp magnetic staţionar şi omogen de prof. *Sandu Mihai*, Ploieşti 181
8. Probleme rezolvate (L : 4546 ; 4547) 184
9. Chestiuni de examen (C : 1005—1018) 187
10. Probleme propuse pentru liceu (L : 4616—4634) 189
11. Probleme propuse pentru cls. VI—VIII (E : 3005—3024) . . . 192
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme .

ANUL XIV | 8 | AUGUST

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu* ; cercetător dr. *Octav Gheorghiu* ; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi* ; lector univ. *Lidia Panaiotu* ; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin* ; prof. *Alexandru Burcin* ; prof. *Iunian Chelu* ; prof. *Cornelia Gheorghiu* ; prof. *Dumitru Manda* ; prof. *Rodica Nicolaiciuc* ; prof. *Sanda Vrabie* ; redactor principal chimie *Petruţa Miu* ; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA : Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 8 august 1977

REMAGNETIZAREA CVASISTATICĂ A PĂTURILOR FEROMAGNETICE SUBŢIRI

Dr. *CRISTIAN MARCU*, Timişoara

1. Introducere. Progresele realizate în numeroase domenii ale tehnicii sînt strîns legate de îmbunătăţirile continue aduse materialelor magnetice, care sînt utilizate pe o scară tot mai largă în electrotehnică şi electronică. Necesitatea utilizării unor materiale magnetice cu o largă gamă de proprietăţi, a constituit un impuls pentru studii sistematice ale proprietăţilor substanţelor feromagnetice, precum şi a modificărilor acestora sub acţiunea unor factori sau tratamente de diverse tipuri.

Un mijloc important de studiu al materialelor feromagnetice îl constituie metoda remagnetizării. Importanţa lui rezultă din faptul că aduce preţioase informaţii din punct de vedere teoretic, atunci cînd studiul materialelor se face în condiţii foarte apropiate de cele existente în domeniile de aplicabilitate ale acestor materiale.

Noţiunea de remagnetizare este utilizată de obicei în legătură cu procesele care au loc într-un material feromagnetic, atunci cînd acesta este supus acţiunii unui cîmp magnetic alternativ, acţiune ce determină trecerea materialului dintr-o stare de saturaţie în starea de saturaţie antiparalelă. Două astfel de procese compun un ciclu de histerezis.

Reprezentarea grafică a acestui proces este dată de funcţia $M_p(H)$, unde :

— M_p este componenta magnetizării totale, paralelă cu cîmpul exterior,

— H — valoarea intensităţii cîmpului magnetic exterior.

În funcţie de viteza variaţiei cîmpului exterior, dH/dt, remagnetizarea poate fi tratată în două moduri :

— remagnetizarea în impulsuri, cînd procesul se realizează cu ajutorul unui impuls dreptunghiular de curent care produce pe o mică durată un cîmp magnetic constant

— remagnetizarea cvasistatică

2. Remagnetizarea cvasistatică. Un proces de remagnetizare se consideră cvasistatic dacă micşorarea vitezei de variaţie a cîmpului exterior nu conduce la modificări vizibile ale curbei $M_p(H)$. În păturile feromagnetice subţiri acţiunea curenţilor turbionari, care condiţionează forma curbei de histerezis de viteza de variaţie a cîmpului, poate fi neglijată în limite relativ largi. Din această cauză adesea se utilizează cîmpuri alternative a căror frecvenţă poate atinge pînă la 10^8 Hz.

O teorie care să descrie complet toate procesele ce au loc în timpul remagnetizării păturilor subţiri şi care să stabilească o legătură perfectă între mărimile microscopice şi cele macroscopice, încă nu există.

În interpretarea fenomenelor de remagnetizare, teoria micromagnetismului are o largă răspîndire. La fundamentul acesteia stă ipoteza conform căreia fiecare punct, dintr-un corp feromagnetic, îi corespunde un vector al magnetizării spontane, vector al cărui modul rămîne constant în timp însă variabil ca orientare atunci cînd asupra lui acţionează cupluri de rotaţie. Variaţia direcţiei vectorului magnetizării se face astfel încît acesta tinde spre o orientare corespunzătoare unei valori minime a energiei totale a sistemului. Notînd cu M_s vectorul magnetizării prin θ şi φ funcţiile ce precizează orientarea acestuia în raport cu un sistem de axe rectangulare, putem spune că problema fundamentală a teoriei micromagnetismului constă în găsirea funcţiilor $\theta(r)$ şi $\varphi(r)$ unde γ este modulul vectorului de poziţie corespunzător originii lui M_s. Rezolvarea acestei probleme întîmpină atît dificultăţi pur matematice (relaţii nerezolvabile cu ajutorul maşinilor de calcul existente) cît şi dificultăţi ce rezultă din necunoaşterea clară a legăturii între topografia materialului şi o serie de mărimi fizice caracteristice, ca de exemplu : constanta de anizotropie, energia de schimb, mărimea magnetizării spontane, etc. De obicei, pentru interpretarea rezultatelor experimentale în diferite cazuri particulare se imaginează modele care conţin ipoteze simplificatoare.

Un model foarte cunoscut care apelează la un aparataj matematic relativ simplu este modelul rotaţiilor uniforme. Acest model poate fi tratat ca un caz particular, limită a teoriei

micromagnetismului, în care nu numai valoarea magnetizării spontane dar și valoarea magnetizării totale este constantă în modul ($M = M_s = ct.$).

3. **Interpretarea remagnetizării cvasistatice pe baz modelului rotațiilor uniforme.** Vom presupune deci că în procesul remagnetizării cvasistatice mărimea magnetizării totale M este constantă în modul și egală cu magnetizarea spontană M_s.

Dezvoltarea calculelor decurge din considerații asupra relației energetice.:

$$S = W_M + W_K \tag{1}$$

unde

W_M este energia magnetică corespunzătoare unității de volum — $\vec{M_s}\vec{H}$

W_K este energia de anizotropie

Expresia energiei de anizotropie se stabilește în concordanță cu particularitățile cazului considerat. Caracteristic păturilor feromagnetice subțiri este faptul că o parte a energiei de anizotropie este condiționată de forma exterioară a pături. Astfel, ea este minimă în cazurile cînd vectorul magnetizării se găsește în planul păturii ($\theta = 0$, fig. 1).

Într-o primă aproximație expresia (1) se mai poate scrie în cazul păturilor feromagnetice subțiri:

$$W(\varphi) = -M_s H \cos(\alpha - \varphi) + K_u \sin^2 \varphi \tag{2}$$

Semnificația mărimilor din relația de mai sus rezultă din fig. 2.

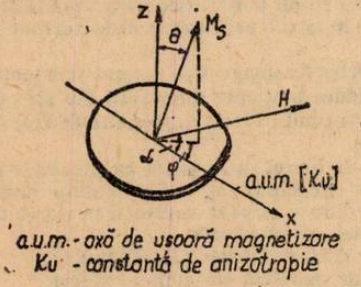


Fig. 1

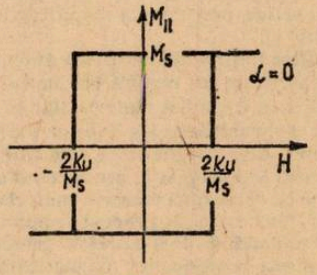


Fig. 2

Stările stabile și nestabile ale vectorului de magnetizare se pot găsi în felul următor:

a) Stările stabile se realizează atunci cînd:

$$\frac{\partial W}{\partial \varphi} = 0; \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \varphi^2} > 0 \text{ (condiție de minim)}$$

b) Stările nestabile se vor realiza în condiția:

$$\frac{\partial W}{\partial \varphi} = 0; \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \varphi^2} < 0 \text{ (condiție de maxim)}$$

Ținînd seama de relația (2) vom scrie:

$$\frac{\partial W}{\partial \varphi} = -M_s H \sin(\alpha - \varphi) + K_u \sin 2\varphi \tag{3}$$

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \varphi^2} = M_s H \cos(\alpha - \varphi) + 2K_u \cos 2\varphi \tag{4}$$

Valorile cîmpului ce rezultă din ecuația:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \varphi^2} = 0 \tag{5}$$

corespund trecerilor din starea stabilă în starea nestabilă sau invers. Acestea se numesc *„valori critice"*. În situațiile corespunzătoare valorilor critice vectorul de magnetizare ar trebui să treacă într-o stare de echilibru nestabil, care practic nu se poate realiza și din această cauză M_s va trece spontan într-o altă poziție de echilibru stabil.

Din relațiile (4) și (5) se va obține pentru cîmpul critic :

$$M_{cr} = \frac{2 K_u \cos 2 \varphi}{M_s \cos(\alpha - \varphi)} \tag{6}$$

În cele ce urmează vom analiza trei cazuri particulare.

Cazul 1.

Vom considera că direcția de acțiune a cîmpului remagnetizat coincide cu direcția axei de ușoară magnetizare (a. u. m. pe fig. 1), astfel încît $\alpha = 0$. Presupunînd că starea stabilă a fost realizată, unghiul φ va avea valoarea 0°.

În aceste condiții din (6) vom obține :

$$H_{cr\cdot 1} = - \frac{2 K_u}{M_s} \tag{7}$$

cu alte cuvinte vectorul de magnetizare rămîne în situația $\varphi = 0°$ pînă cînd cîmpul atinge valoarea $H_{cr\cdot 1} = - \frac{2 K_u}{M_s}$ la care starea devine nestabilă, astfel că vectorul M_s va trece în starea pentru care $\varphi = 180°$ (în celălalt sens al axei de ușoară magnetizare).

Introducînd în (6) $\alpha = 0$ și $\varphi = 180°$ vom obține

$$H_{cr\cdot 2} = \frac{2 K_u}{M_s} \tag{8}$$

valoare a cîmpului magnetic exterior peste care vectorul de magnetizare se va găsi din nou în direcția de ușoară magnetizare avînd orientarea pozitivă.

Magnetizarea în direcția cîmpului va fi dată de expresia

$$M_p = M_s \cos \varphi \tag{9}$$

și conform rezultatelor de mai sus ea va avea valorile

$$M_p = M_s \text{ și } M_p = - M_s$$

Curba de remagnetizare obținută în aceste condiții va avea forma rectangulară ca în fig. 2.

Cazul 2.

Vom considera că direcția de acțiune a cîmpului magnetizant este perpendiculară pe direcția de ușoară magnetizare astfel încît $\alpha = 90°$. Pentru cîmpuri magnetice foarte intense vectorul de magnetizare va avea orientarea $\varphi = 90°$ (la saturație). Pentru aceste valori relația (6) ia următoarele expresii pentru cîmpul critic

$$M_{cr\cdot 1} = \frac{2 K_u}{M_s} \quad \left(\text{pt. } \varphi = \frac{\pi}{2} \right) \tag{10}$$

și

$$M_{cr\cdot 2} = - \frac{2 K_u}{M_s} \quad \left(\text{pt. } \varphi = \frac{3\pi}{2} \right) \tag{11}$$

Valorile intensității cîmpului cuprinse între cele date de relațiile (10) și (11) corespund situației în care vectorul M se găsește în echilibru nestabil. Anularea derivatei întîia a energiei în raport cu unghiul φ va conduce la legătura între unghiul de rotație a vectorului M_s și intensitatea cîmpului, în această situație se relevă instabilitatea :

$$\sin \varphi = \frac{M_s H}{2 K_u} \tag{12}$$

Magnetizarea în direcția cîmpului, deci perpendiculară pe axa de ușoară magnetizare, va fi dată de relația

$$M_y = M_s \sin \varphi \tag{13}$$

Introducînd (12) în (13) se obține o relație liniară între M_p și intensitatea cîmpului magnetic:

$$M_p = \frac{M_s^2 H}{2K_u} \tag{14}$$

Curba de remagnetizare va avea deci forma din figura (3)

Cazul 3.

Curbele de remagnetizare obținute pentru cîmpuri magnetice a căror direcție de acțiune este $0° < \alpha < 90°$ au forma intermediară celor prezentate în fig. 2 și fig. 3.

Pentru exemplificare în fig. 4 prezentăm situația în care $\alpha = 30°$.

Studiul proceselor de remagnetizare a păturilor feromagnetice subțiri permite cunoașterea condițiilor necesare funcționării elementelor ce conțin astfel de pături.

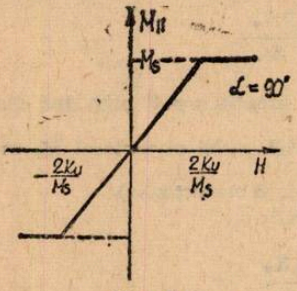


Fig. 3

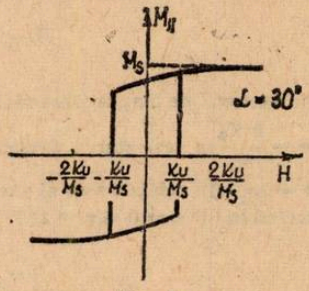


Fig. 4

Pentru ilustrarea celor de mai sus menționăm cazul păturilor feromagnetice subțiri utilizate ca elemente de memorie magnetică a calculatoarelor electronice. În această situație pătura feromagnetică trebuie să prezinte un ciclu de histerezis cu factor de rectangularitate apropiat de unitate. Practic aceasta se poate realiza în condițiile analizate la cazul 1.

STRUCTURA CHIMICĂ A MOLECULELOR ȘI REACTIVITATEA LOR

Prof. *RADU CORNELIA*, Giurgiu

Prin structură chimică se înțelege modul de legare chimică a atomilor și configurația moleculelor, proprietățile chimice ale moleculei fiind determinate de compoziția și structura chimică. Chimiștii și-au îndreptat cercetările în această problemă spre: influența reciprocă între atomii legați indirect, transmiterea influenței reciproce printr-o catenă de legături conjugate, perturbarea influenței reciproce din cauza împiedicărilor sterice, reactivitatea combinațiilor aromatice și a dienelor, stabilitatea unor radicali liberi, etc. Să ne oprim și noi asupra cîtorva probleme.

Una din cele mai importante probleme este influența reciprocă a atomilor în moleculă. Să ne referim mai întîi la atomii legați direct între ei. Precizăm de la început că prezintă importanță stările de valență ale atomilor și uneori influența puternică a atomilor legați indirect. Un exemplu de influență reciprocă este variația caracterului chimic al atomului de hidrogen influențat de atomii de care este legat. Dacă atomul de hidrogen este legat de un atom de carbon (legătură C—H), el se substituie foarte greu cu metale, și se elimină foarte greu sub formă de protoni. Dacă atomul de hidrogen este legat de oxigen (legătură H—O), atomul de hidrogen este mai mobil și se substituie ușor cu metale. Dacă atomul de hidrogen este legat de un atom de halogen (legătură H—X, X = Cl, F, Br, I) el se substituie ușor cu metale, iar legătura H—F se rupe chiar sub acțiunea apei. Caracterul chimic diferit al hidrogenului în cele trei legături (C—H, O—H, X—H) se explică prin polaritatea și polarizabilitatea diferită a acestor legături.

Capacitatea atomilor din moleculă de a atrage electroni sau altfel spus electronegativitatea atomilor determină polaritatea unei legături. Se știe bine faptul că, cu cît un atom este mai electronegativ cu atît el atrage mai puternic electronii, de exemplu: fluorul are electronegativitatea măsurată în electroni-volți (eV) egală cu 4, clorul cu 3, oxigenul cu 3,5. Un atom se poate caracteriza după afinitatea pentru electroni și potențialul de ionizare. Afinitatea atomului pentru electroni se determină prin energia degajată la captarea electronului de către un atom neutru. Exemplu: valoarea energiei măsurată în eV pentru fluor este 3,6; clor = 3,8; oxigen = 1,47.

Potențialul de ionizare este intensitatea cîmpului electric la care se produce ruperea electronului din atomul neutru. Potențialul de ionizare este în strînsă legătură cu energia de ionizare; exemplu: potențial de ionizare în eV pentru fluor = 17,42; clor = 13; oxigen = 14,3.

Există o strînsă legătură între valoarea afinității pentru electroni a atomului respectiv, potențialul său de ionizare și electronegativitate. Adică cu cît afinitatea pentru electroni este mai mare cu atît potențialul de ionizare și electronegativitatea sînt mai mari.

Polaritatea legăturilor se caracterizează cantitativ prin diferența dintre electronegativitatea atomilor ce formează legăturile. Cu cît diferența este mai mare cu atît legătura este mai polară; exemplu de diferență între electronegativitatea cîtorva legături: $C-H = 0,4$; $O-H = 1,4$; $H-F = 1,9$; $H-Cl = 0,9$; $C-O = 1$. Se observă că polaritatea legăturii dintre hidrogen și carbon, oxigen, clor, crește în ordinea, $C-H < O-H < F-H$.

Al doilea factor este polarizabilitatea atomului și polarizabilitatea legăturilor. De exemplu molecula etenei este nepolară, totuși ea adiționează ușor reactanți electrofili pentru că legătura se polarizează ușor sub acțiunea reactantului care o atacă.

$$H_2C = CH_2 \rightarrow {}^{\delta+}CH_2 = {}^{\delta-}CH_2$$

Reactivitatea unor ioduri de alchili în reacțiile de substituție nucleofilă se explică prin polarizabilitatea legăturii C—I. În moleculele ce nu reacționează legătura C—I (spre deosebire de C—F; C—Cl; C—Br) este practic nepolară. ($\Delta = 0$). Polarizabilitatea unui atom crește cu scăderea electronegativității sale, explicația: cu cît se rup mai greu electronii dintr-un atom, cu atît mai greu se deformează și se polarizează învelișul său electronic.

Dar, polarizabilitatea crește cu dimensiunea învelișului electronic al atomului. Deci influența reciprocă a atomilor legați direct este determinată de electronegativitatea lor sau altfel spus de polaritatea și polarizabilitatea legăturii dintre ei. Acum să ne ocupăm de influența reciprocă a atomilor care nu sînt legați direct între ei fiind separați printr-un sistem de legături simple. S-a determinat experimental că există o interacțiune între atomii care nu sînt legați direct între ei. Exemplu: la alcooli influența se poate observa prin deosebirea între proprietățile trimetilcarbinolului și trifluorometildimetilcarbinolului.

$H_3C-C(CH_3)_2-OH$ (1) $\qquad$ $CF_3-C(CH_3)_2-OH$ (2) primul este acid mai slab, iar al doilea este un acid ce înlocuiește acidul carbonic din sărurile sale.

Caracteristică este deosebirea între tăria acizilor și bazelor Exemplu: deosebirea între tăria acizilor grași inferiori și a celor obținuți la substituirea unuia din atomii de hidrogen din catena hidrocarbonată cu fluor, clor, brom, iod, grupa nitro, grupa cian, grupa metil, etc.

Experiențele arată că X (X = Cl, Br, I, F) legat direct de atomul de carbon al grupei carboxil exercită asupra acestuia o influență deosebită pentru fiecare caz în parte și această influență scade la creșterea numărului de atomi intermediari. Halogenii mai electronegativi influențează mai puternic constanta de disociere (K) a acizilor, astfel constantele de disociere ale acizilor bi și trihalogenați sînt comparabile cu cele ale acizilor anorganici, exemplu:

CH_3-COOH, $K = 1,76 \cdot 10^{-5}$; $I-CH_2-COOH$, $K = 175 \cdot 10^{-5}$; $F-CH_2-COOH$, $K = 217 \cdot 10^{-5}$; $Cl_3C-COOH$, $K = 121.000.10^{-5}$.

Halogenul influențează carboxilul legat indirect astfel: legătura C—Cl are o anumită asimetrie electrică care se manifestă printr-un anumit moment electric, Cl fiind polul negativ al dipolului. Atomul de C legat de atomul de Cl capătă o mică sarcină pozitivă și, din această cauză perechea de electroni de la atomul de carbon învecinat se deplasează către clor, atomul de carbon învecinat capătă și el o mică sarcină pozitivă. Deci asimetria electrică a legăturii C—Cl nu se localizează numai la cei doi atomi, ci se transmite în întreaga moleculă. Așa explicăm dece atomul de hidrogen al grupei carboxil formează ușor protonul în $Cl-CH_2-COOH$ în comparație cu CH_3-COOH. Acest tip de influență între atomii legați indirect se numește efect inductiv și se reprezintă grafic:

$$Cl \leftarrow CH_2 \leftarrow C(=O) \leftarrow O \leftarrow H$$

Săgețile arată sensul deplasării perechilor de electroni sub influența electrică inductivă. Intensitatea efectului inductiv se micșorează repede de-a-lungul catenei de legături simple.

Dacă un atom sau o grupă de atomi are un caracter electronegativ ei atrag într-o mică măsură perechea de electroni de la atomul învecinat, ceea ce duce la o deplasare inductivă continuă, descrescîndă a perechilor de electroni ale celorlalte legături, în aceeași direcție. Acești atomi sau grupe de atomi au un efect inductiv (—I). Dacă atomii sau grupele de atomi resping perechea de electroni, au un efect inductiv respingător de electroni (+I). Orice grupă alchili (CH_3) are efect inductiv respingător de electroni, ceea ce reiese din comparația constantei de disociere a

acidului acetic, $K = 17{,}6 \cdot 10^{-5}$ cu cea a acidului formic, $K = 1{,}76 \cdot 10^{-5}$. Deci înlocuind hidrogenul legat de carbon din acidul formic cu grupa metil, K se micşorează de zece ori, deci grupa metil exercită o influenţă asupra mobilităţii atomului de hidrogen a grupei carboxil de care nu este legată direct.

În grupa carboxil a acidului acetic, hidrogenul este mai strîns legat de oxigen decît în acidul formic, datorită efectului inductiv (+I) al grupei metil. Aranjarea substituenţilor după efectul lor inductiv: 1) $-I: F > Cl > Br > I > OCH_3 > C_2H_5$;

$$2) + I: CH_3 < C_2H_5 < CH(CH_3)_2 < C_3H_7 < C(CH_3)_3.$$

Se consideră efectul inductiv al hidrogenului egal cu zero, de aceea hidrogenul a fost ales ca etalon pentru compararea cu ceilalţi atomi sau grupe de atomi. Pentru a se înţelege caracterul influenţei reciproce a atomilor din molecula compuşilor alifatici care conţin legături conjugate şi din moleculele aromatice, să cercetăm proprietăţile unui sistem de legături duble conjugate din molecula unui compus alifatic. Caracteristică pentru legăturile conjugate este reacţia de adiţie 1,4. În această reacţie molecula reactantului se adiţionează la atomii 1,4 şi legătura dublă apare între atomii 2,3.

$$Br^- + H_2C = CH-CH = CH_2 + H^+ \rightarrow Br-CH_2-CH = CH-CH_3$$

Pentru că atomii de carbon 1 şi 4 au reactivitate deosebită, aceste substanţe pot participa la reacţii pe care moleculele cu legături duble izolate nu le dau. Exemplu: adiţia metalelor alcaline şi a compuşilor organo-metalici la diene cu legături duble conjugate. Explicaţia: interacţiunea electronilor π a două sau mai multe legături duble conjugate. Acest tip de influenţă se numeşte efect de conjugare. Cîteva constante fizice deosebesc net substanţele cu legături duble conjugate de cele cu legături duble izolate şi anume moleculele cu legături duble conjugate au energia de formare mare, o nivelare a distanţei interatomice şi o polarizabilitate mare a atacurilor care formează aceste legături.

Aceste constante sînt măsurate pentru moleculele ce nu reacţionează, deci conjugarea legăturilor duble are loc şi în moleculele ce nu reacţionează. Această conjugare a legăturilor dintr-o moleculă ce nu reacţionează se numeşte efect de conjugare static. Conjugarea legăturilor duble se explică prin mobilitatea mare a electronilor π, care se pot deplasa în întreg sistemul conjugat. Pot furniza perechi de electroni π unei legături conjugate şi unui atom ce are perechi de electroni neparticipante: azot, oxigen, sulf.

De exemplu anilina $C_6H_5-NH_2$. Perechea de electroni neparticipantă a azotului reacţionează cu electronii π ai nucleului benzenic, de aceea scade bazicitatea grupei amino a anilinei în comparaţie cu aminele alifatice, ceea ce duce la o reactivitate nucleofilă mare a atomilor de carbon din orto şi para în comparaţie cu atomii de carbon din benzen. Deci, conjugarea legăturilor înseamnă interacţiunea la care participă electronii de valenţă. Reprezentăm deplasarea electronilor π prin săgeţi de la legătura $C = C$ la legătura $C-C$, sau de la atomul cu perechea de electroni neparticipanţi spre legătura simplă: $-HC=CH-CH=CH-$; $>\ddot{N}-CH=CH-$. — Reprezentăm în molecula acetamidei conjugarea între perechea de electroni neparticipantă şi legătura π, astfel: $CH_3-C(=O)-\ddot{N}H_2$ În acetamidă repartiţia densităţii electronice este determinată de atomii de oxigen şi azot corespunzător afinităţii lor pentru electroni. Deplasarea perechii de electroni neparticipanţi atomului de azot spre atomul de carbon al grupei carbonil explică scăderea proprietăţilor bazice ale grupei amino din acetamidă în comparaţie cu grupa amino din amine $H_3C-CH_2-NH_2$ şi scăderea reactivităţii electrofile a atomilor de carbon al grupei carbonil în comparaţie cu grupa carbonil din aldehide $CH_3-\overset{\delta(+)}{C}=\overset{\delta(-)}{O}$. Deci comparînd substanţele ce se asemănă prin structura lor chimică, înţelegem conjugarea statică şi influenţa reciprocă a atomilor.

Cînd intră în reacţie moleculele cu legături duble conjugate, pe lîngă efectul de conjugare static apare şi efect de conjugare dinamic, care se manifestă prin polarizabilitatea (adică redistribuţia densităţii electronice în sistemul legăturilor conjugate) în timpul reacţiei sub influenţa reactanţilor. De exemplu în reacţia între hidracizi şi butadienă apare un efect de conjugare dinamică:

$$^+H + CH_2 = CH-CH=CH_2 + X^- \rightarrow CH_2-CH = CH-CH_3$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad |$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad X$$

S-a determinat experimental că influenţa reciprocă a atomilor cu legături duble conjugate se transmite prin catenă fără atenuare apreciabilă ($-CH=CH-CH=CH-\ldots$). Dacă considerăm proprietăţile chimice ale moleculelor care au atomii direct legaţi sau cu legături conjugate

se observă că transmiterea influenței reciproce este atît de completă încît deosebirile între influența reciprocă a atomilor legați direct și în sistem conjugat dispar. Exemplu : la aldehida acetică și aldehida sorbică : $CH_3-HC=O$ (1); $CH_3-CH=CH-CH=CH-CH=O$ (2);

Cu toate că în aldehida acetică grupa metil este legată direct de grupa funcțională, iar în al doilea compus le despart 4 atomi de carbon, surprinzător ni se pare faptul că grupa CH_3 în al doilea caz suferă aceeași influență a grupei carbonil ca și în acetaldehidă.

De aceea atomul de hidrogen al aldehidei sorbice este mobil la fel ca și în cazul aldehidei acetice și poate participa la reacțiile de condensare :

$$R-CHO + CH_3-CHO \rightarrow R-CH=CH-CHO+H_2O$$

$$R-CHO+CH_3-CH=CH-CH=CH-CHO\rightarrow R-CH=CH-CH=CH-CH=CH-CHO+H_2O$$

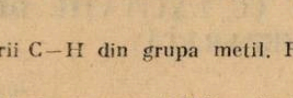
Știm că nucleul benzenic are toate legăturile echivalente deci nu conține o alternanță de legături duble și simple, totuși în privința capacității de a transmite influența reciprocă între atomi se comportă ca un sistem de legături conjugate. Aceasta s-a dovedit astfel : se știe dă dacă substituim un atom de hidrogen din apă cu grupa nitro (O_2N-OH) cel de al doilea atom de hidrogen este capabil să se elimine ușor sub formă de proton. Aceeași influență o are grupa nitro atunci cînd este separată de hidroxil printr-un nucleu benzenic. Exemplul paranitrofenolul care este un acid de 565 de ori mai tare decît fenolul.

Faptul că nucleul benzenic se comportă ca un sistem de legături duble conjugate explică dece influența reciprocă dintre atomii sau grupele de atomi introduse în nucleu este mai puternică în cazul în care acestea sînt în orto și para una față de alta, decît în meta ; Comparăm constantele de disociere ale nitrofenolilor izomeri : ortonitrofenol, $K = 0,7 \cdot 10^{-5}$; pentru forma paranitrofenol, $K = 0,96 \cdot 10^{-7}$, pentru metanitrofenol $K = 10 \cdot 10^{-8}$. Rezultă că prezența grupelor nitro în orto și para influențează mai puternic aciditatea fenolului decît în poziția meta.

Dacă în acest caz ar funcționa numai efectul inductiv influența grupei nitro s-ar micșora în ordine : orto > meta > para.

Experiența ne precizează că influența reciprocă a substituenților în nucleul benzenic este mai puternică atunci cînd aceștia se găsesc în orto și para unul față de celălalt și mai slabă cînd se găsesc în meta. Exemplu : reactivitatea carbonului în orto și para nitroclorbenzen față de reactanți nucleofili este mai mare decît în metanitroclorbenzen.

Pînă acum am făcut cunoștință cu fenomenul de influență al legăturilor duble, conjugarea $\pi - \pi$. Mai există conjugarea unei legături simple cu una dublă, conjugare $\sigma - \pi$ și între două legături simple, conjugarea $\sigma - \sigma$. Conjugarea unei legături simple cu una dublă a fost observată prima dată de către Markovnikov la cercetarea interacțiunii între grupa $-CH = CH-$ a olefinelor cu grupa $-CH_3$ ceea ce a dus la descoperirea „regulii lui Markovnikov'' cu privire la ordinea de adiție a hidracizilor la hidrocarburile nesaturate. Actualmente concepțiile electronice explică adiția hidracizilor la propenă prin asimetria electronică a legăturii duble, datorită influenței grupei metil.

Deplasarea perechii de electroni π este legată de o anumită deplasare în aceeași direcție a electronilor σ ai legăturii C—H din grupa metil. Reprezentarea :  , această reprezentare duce la schimbarea proprietăților chimice ale legăturii C—H din metil, de aceea atomii de hidrogen ai grupei metil din propenă sînt mai reactivi ca cei din propan. Exemplu : condensarea propenei cu aldehida formică $H_2C=O+H_3C-CH=CH_2\rightarrow CH_2-CH_2-CH=CH_2$.

Conjugarea a două legături simple separate printr-o legătură simplă sau dublă au fost studiate la produșii de adiție a sărurilor metalelor grele ($HgCl_2$, $AsCl_3$) la etenă și etină

$$H-CH_2-CH_2-X \quad \text{și} \quad M-CH=CH-X.$$

În acest caz avem conjugarea legăturilor M—C și C—X. De exemplu : la $ClHg-CH=CH-Cl$, sub influența reactanților, mercurul se elimină sub formă de cationi, iar clorul sub formă de anioni și acetilena se degajă: $ClHg-CH=CH-Cl+KI\rightarrow KCl+HgClI+H_2C_2$

$$HO-CH_2-CH_2-HgCl+HCl\rightarrow HOH+HgCl_2+CH_2=CH_2.$$

Ușurința reacției se explică prin conjugarea legăturilor Hg—C, C—Cl și Hg—C, C—OH. Conjugarea $\sigma-\pi$ și conjugarea $\sigma-\sigma$ sînt asemănătoare conjugării $\pi-\pi$. Asemănările rezultă dacă se compară reacțiile de conjugare $\pi-\pi$ cu cele ale conjugării $\sigma-\pi$ și $\sigma-\sigma$.

1). Conjugare $\pi-\pi$: $\overset{1}{CH_2}=\overset{2}{CH}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{CH_2}+\overset{1}{HCl}\rightarrow \overset{1}{H}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{CH}-CH_2-Cl$

2). — Conjugare $\sigma-\pi$: $\overset{1}{ClHg}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH}=\overset{4}{O}+CH_3-COCl\rightarrow HgCl_2+$

$$+\overset{2}{CH_2}=\overset{3}{CH}-\overset{4}{O}-CO-CH_3$$

3). — Conjugare $\sigma-\sigma$: $\overset{1}{ClHg}-\overset{2}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{OH}+HCl\rightarrow HgCl_2+\overset{4}{HOH}+\overset{2}{CH_2}=\overset{3}{CH_2}$

Cu ajutorul concepțiilor despre conjugare și influență reciprocă între atomi și molecule se poate explica și generaliza un număr mare de fenomene din chimia organică și în special lămurirea *influenței reciproce* dintre atomi. Putem spune că legătura chimică este o formă de interacțiune dintre atomi.

Problema influenței reciproce dintre atomi și molecule a fost studiată de mulți oameni de știință.

Pauling 1930 a propus teoria rezonanței electronice, care constituie o metodă de calcul, metoda perechilor de electroni sau a legăturilor de valență. În această metodă starea moleculei se descrie prin așa numita funcție de undă ψ.

O metodă mai nouă este metoda orbitalilor moleculari în care nu este necesar să se lucreze cu structuri abstracte de tipul structurilor de rezonanță. Și aceasta este o metodă aproximativă de calcul mecanic cuantic. Această metodă permite să se obțină o imagine asupra repartiției densității electronilor în moleculă, exemplu : la propenă s-a obținut prin calcul diagrama :

$$\underset{H_3}{}\ \overset{0,9200}{\text{———}}\ \underset{C}{}\ \overset{1,0704}{\text{———}}\ \underset{CH}{}\ \overset{0,9951}{=}\ \underset{CH_2}{}\ \overset{1,0154}{}$$

Cifrele reprezintă electronii sau sarcinile efective ale atomilor, ele caracterizează valoarea relativă a densității electronice în jurul unui atom. Această diagramă ne dă anumite relații asupra reactivității substanțelor. De exemplu: reactanții electrofili atacă locul cu densitatea mximă de electroni, substituția electrofilă la toluen are loc în *orto* și *para* pentru că aici sarcinile efective ale atomilor de carbon (1,005 ; 1,004) sînt mai mari ca în meta (1,000). La fel, în cazul adiției HX la propenă, H^+ se adiționează la grupa metilen al cărui carbon are o sarcină efectivă mai *mare* decît a atomului de carbon vecin. Deci HX se adiționează după Markovnikov.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ

DETERMINAREA CARACTERISTICILOR MOTORULUI DE CURENT CONTINUU CU EXCITAȚIE DERIVAȚIE (SAU SEPARATĂ)

Ing. *C. MARCU*, Brașov

Calitățile motorului de curent continuu cu excitație derivație sînt puse în evidență de dependența uneia din mărimile : U_A (tensiunea aplicată la borne), I_e (curentul de excitație), I_A (curentul rotoric), n (turația pe care o dezvoltă), în funcție de alta, celelalte rămînînd constante.

1. *Caracteristica vitezei de rotație la mersul în gol.*

Arată cum variază turația n atunci cînd curentul de excitație I_e se modifică :

$$n = f(I_e)$$

Tensiunea de alimentare $U_A = ct$ și cuplul rezistent $M_r = 0$. Înseamnă că motorul debitează un cuplu mic, necesar învingerii frecărilor și cuplului datorat pierderilor în fierul rotoric.

Ca urmare și curentul I_A absorbit de la rețea de înfășurarea rotorică va fi mic (cîteva procente din valoarea nominală). Din expresia tensiunii electromotoare.

$$U_e = -K n \Phi,$$

(K = constanta constructivă a mașinii), se poate exprima explicit viteza de rotație :

$$n = \frac{U_e}{K\Phi}$$

înlocuind U_e cu valoarea sa din ecuația de funcționare rezultă :

$$n = \frac{U_A - R_A I_A - \Delta U_p}{K\Phi}$$

Numărătorul fracției, într-o bună aproximație, poate fi considerat constant. Urmează că viteza de rotație variază invers proporțional cu fluxul rezultant Φ. Dar se poate spune că $\Phi = f(I_e)$.

Rezultă deci că viteza de rotație variază în limite largi odată cu curentul de excitație. Atîta timp cît fluxul variază proporțional cu curentul de excitație, viteza de rotație scade proporțional cu creșterea lui I_e. La saturația circuitului magnetic, fluxul, deci viteza de rotație, variază foarte puțin la modificarea curentului de excitație.

Grafic caracteristica are forma din fig. 1.

Pentru ridicarea caracteristicii se poate folosi schema de principiu din fig. 2.

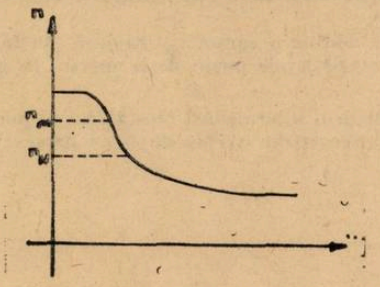


Fig. 1

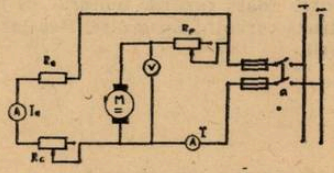


Fig. 2

Curentul de excitație I_e se modifică acționînd asupra reostatului de cîmp R_c. Valorile citite la ampermetrul din circuitul de excitație și la tahometru (aparat care măsoară viteza de rotație), se trec într-o tabelă.

Se va evita posibilitatea atingerii unor turații periculoase prin întreruperea circuitului de excitație. În acest caz fluxul existent în mașină ar fi cel remanent, deci foarte mic și viteza de rotație ar crește mult. În laborator se lucrează cu astfel de valori ale curentului de excitație încît viteza de rotație maximă n_m să nu depășească cu mai mult de 20—25% pe cea nominală.

La scară, pe hîrtie milimetrică, se va trasa caracteristica discutată.

2. *Caracteristica vitezei la mersul în sarcină.*

Ecuația de definiție :

$$n = f(I),\ U_A = \text{ct.};\ I_e = \text{ct}$$

Întrucît la funcționare în regim nominal curentul de excitație I_e reprezintă doar cîteva procente din curentul rotoric I_A, relația $I = I_A + I_e$, ce rezultă aplicînd teorema I-a lui Kirchhoff într-un nod al rețelei, poate fi aproximată la :

$$I = I_A,$$

deci, caracteristica vitezei la mersul în sarcină este suficient de bine definită și de relația :

$$n = f(I_A)$$

din expresia vitezei de rotație :

$$n = \frac{U_A - R_A I_A - \Delta U_p}{K\Phi}$$

se observă că la creșterea lui I_A, (deci și a cuplului rezistent) în condițiile $I_e = \text{ct.}$ și $U_A = \text{ct}$ numărătorul scade, numitorul rămîne constant deci viteza de rotație scade. (fig. 3)

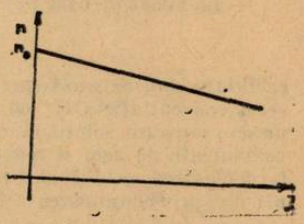


Fig. 3

Această viteză nu este însă cu mult mai mică, decît cea de la mersul în gol deoarece căderile de tensiune $R_A I_A$ și ΔU_p sînt mici față de U_A chiar la curent rotoric nominal. Se poate concluziona că în sarcină normală viteza de rotație scade cu cîteva procente față de cea de la mersul în gol.

Modificarea curentului I se face încărcînd diferit (cu ajutorul unei frîne mecanice, hidraulice sau a unui generator încărcat variabil cuplat la motor etc), motorul ce se studiază.

Lucrînd cu diferiți curenți de excitație (care se păstrează constanți în tot timpul ridicării caracteristicii), se poate obține o familie de caracteristici.

Cea mai importantă este cea ridicată la un curent de excitație care, în gol, dictează viteza de rotație nominală.

3. *Caracteristica mecanică*

Este definită de ecuația :

$$n = f(M), \text{ pentru } I_e = \text{ct și } U_M = \text{ct}$$

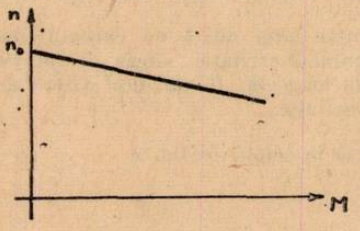


Fig. 4

Pentru o anume mașină cuplul este :

$$M = K_m \Phi I_A$$

Deoarece I_e = ct cuplul M va depinde doar de I_A (K_m este o constantă constructivă a mașinii). Deci caracteristica mecanică, deosebit de importantă pentru practică, se confundă cu cea a vitezei de rotație la mersul în sarcină. (fig. 4).

Se va obține o caracteristică dură sau tare, adică viteza de rotație scade puțin de la mersul în gol la cel în sarcină.

Pentru toate cazurile motorul va fi pornit prin intermediul reostatului de pornire R_p, care limitează curentul la pornire. Reostatul se va scoate din circuit după ce procesul pornirii a luat sfîrșit.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE

SOLUȚII TAMPON

Prof. *HEROIU ION**, Rucăr

Sistemele omogene care își schimbă foarte puțin pH-ul la adăugarea unor cantități limitate de acid tare sau bază tare formează *soluții tampon*. Soluțiile tampon conțin sarea unui acid slab cu o bază tare, sau cea a unei baze slabe cu un acid tare, alături de acidul, respectiv baza conjugată. Fie soluția tampon acid acetic— acetat de sodiu în care se toarnă „*a*" cm³ HCl 1*N*, pH-ul variază foarte puțin. Dacă în locul acidului se toarnă în soluția respectivă „*a*" cm³NaOH 1*N*, pH-ul soluției variază și mai puțin.

La adaus de acid :

$$CH_3COO^- + H_3O^+ \rightleftarrows CH_3COOH + H_2O$$

protonul (hidroniul) provenit în soluție prin ionizarea HCl este legat de CH_3COO^- (baza) și va forma CH_3COOH slab disociat în apă. Ca atare, concentrația H_3O^+, care ar fi modificat pH-ul soluției este redusă prin deplasarea echilibrului spre dreapta.

La adaus de bază :

$$CH_3COOH + OH^- \rightleftarrows CH_3COO^- + H_2O$$

echilibrul se deplasează spre dreapta prin consumul unei cantități echivalente de acid și reducerea concentrației OH^- cu formare de apă și sare. Prin urmare, la deplasarea echilibrului într-un sens sau altul, soluția tampon realizează o stabilizare a pH-ului prin consumarea unei cantități echivalente de acid și reducerea concentrației OH^- cu formare de apă și sare. Prin urmare, la deplasarea echilibrului într-un sens sau altul, soluția tampon realizează o stabilizare a pH-ului prin consumarea unei cantități echivalente de H_3O^+ sau OH^-.

Orice sistem tampon este alcătuit dintr-o componentă acidă, care poate anihila creșterea bazicității la adaus de baze tari și dintr-o componentă bazică, care poate anihila creșterea aciditățiii la adaus de acizi tari. În sistemul tampon de mai sus, acidul acetic reprezintă componența acidă și sarea sa de sodiu componenta bazică, sau în sistemul tampon alcătuit din NaH_2PO_4 și Na_2HPO_4, fosfatul monosodic reprezintă componenta acidă și fosfatul disodic componenta bazică.

---

* Liceul industrial

Constanta de disociere electrolitică a acidului acetic fiind :

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]\cdot[CH_3COO^-]}{[CH_3-COOH]} = \frac{[H_3O^+]\cdot[sare]}{[acid]}$$

cologaritmul acesteia, pK_a, este dat de relația :

$$pK_a = pH - \lg \frac{[sare]}{[acid]},$$

de unde pH-ul unui sistem tampon este dat de suma dintre cologaritmul constantei de aciditate, *pKa* și logaritmul raportului dintre concentrația sării și acidului :

$$pH = pKa + \lg \frac{[sare]}{[(cid]}$$

sau

$$pH = pKa - \lg \frac{[acid]}{[sare]}$$

în care raportul [acid] / [sare] se numește raport de tamponare.

Pentru ca o soluție oarecare să aibă o acțiune tampon, trebuie ca raportul ei de tamponare să fie cuprins între 0,1 și 10, adică între ($pKa - 1$) și ($pKa + 1$). Acidul acetic are $pKa = 4,76$, astfel încît soluția tampon acid acetic — acetat de sodiu este utilizată pentru $pH = 3,7 \sim 5,7$ și domeniul optim de tamponare este la $pH = pKa = 4,76$.

La prepararea unei soluții tampon de un anumit pH este necesar ca valoarea *pKa* să fie cît mai apropiată de cea a pH-ului respectiv. Spre exemplu, un sistem format din 1 mol $Na\,H_2PO_4$ ($pKa = 7,24$) și 0,57 mol Na_2HPO_4, are un pH de tamponare egal cu 7 :

$$7,21 + \lg \frac{0,57}{1} = 7,0$$

Soluțiile tampon au numeroase întrebuințări atît în chimie cît și în biochimie. De exemplu, menținerea pH-ului sanguin la valori constante se datorește sistemelor tampon existente în sînge : Na_2HPO_4 și NaH_2PO_4, KH_2PO_4 și K_2HPO_4, H_2CO_3 și $NaHCO_3$, precum și proteinele prin componentele lor (acidă — COOH și bazică — NH_2).

De asemenea pentru realizarea și menținerea pH-ului optim, necesar desfășurării reacțiilor enzimatice din industria fermentațiilor, sistemele tampon sînt strict indispensabile. Sistemele tampon au aplicații practice și într-o serie de procese tehnice cum ar fi stabilizarea pH-ului în băile galvanice, etc.

MARCELIN PIERRE EUGÈNE BERTHELOT

(la 150 de ani de la nașterea sa și 70 de ani de la moartea sa).

Prof. *Marton Anna**, Căpuș

Vestitul chimist francez M. P. E. Berthelot (1827—1902) s-a dedicat cu pasiune sintezei organice. De asemenea s-a preocupat de echilibre chimice și căldura de reacție.

M. P. E. Berthelot s-a născut în 1827 la Paris. Fiul unui medic, este elev la liceul Henri-IV. El nu urmează nici-o școală înaltă, dar frecventează laboratorul lui Pelouze, unde se inițiază în cercetarea experimentală. În 1851 intră la Colegiul francez ca preparator al lui Balard și aici realizează prima sa sinteză, aceea a alcoolului metilic. În 1854 cu o teză remarcabilă despre Combinațiile glicerinei cu acizii si producerea substanțelor grase naturale este

* Școala generală

numit doctor în știință. În 1859 obține o catedră la Școala superioară de farmacie, apoi în 1856 la Colegiul francez. Intră în Academia de medicină în 1863, în Academia de științe în 1873, în Academia franceză în 1901.

În anul 1877 este numit în postul de inspector general în învățământul superior, iar în anul următor președinte senator inamovibil. În 1886 intră în ministerul Goblet (Instrucția publică și Artă), apoi este ministrul Afacerilor Externe în cabinetul Burghez (1859—1896).

Experimentator remarcabil și teoretician talentat, lui Berthelot i se datorează numeroase și variate lucrări, care fac din el unul din cei mai mari chimiști ai epocii moderne.

Cercetările sale experimentale au fost adesea consacrate chimiei organice. A studiat glicerina și a pus în evidență tripla sa funcțiune alcool. Rezultatele experimentelor sale în sensul sintezelor organice le publică în 1860 în opera sa Chimia organică, fondată pe sinteză. Dintre sintezele fundamentale ale lui putem aminti :

— sinteza grăsimilor prin încălzirea glicerinei și a acizilor grași în tuburi închise la temperaturi de 200 — 300°C (1854)

— obținerea acidului formic din oxidul de carbon și hidroxid de sodiu la 200°C (1855—56)

— trecînd un amestec de hidrogen sulfurat și de sulfură de carbon sub formă de vapori peste cupru încălzit la roșu, a obținut metan (1858)

— combinînd direct carbonul cu hidrogenul el a efectuat sinteza acetilenei (1860—1862)

— acetilena, condusă prin tuburi încălzite la 600—800°C, prin polimerizare se transformă în benzen (1866).

— *din hidrocarburi se obțin alcooli*, care, ,,devin la rîndul lor punctul de plecare la o serie de compuși noi".

A făcut cu Pean de Saint-Gilles, începînd cu 1861, un studiu asupra esterificării și hidrolizei, descoperind echilibrele chimice și punînd în lumină importanța noțiunii de viteză în transformările chimice.

O altă activitate principală a fost studiul cantităților de căldură puse în joc în reacție și a creat aproape în întregime termochimia. Împreună cu Vieille a inventat bomba calorimetrică cu ajutorul căreia au studiat explozivii. Rezultatele lucrărilor sale asupra problemelor de termochimie sînt cuprinse în cartea Mecanica chimică bazată pe termochimie (1879).

Moare la 80 de ani în 1907 la Paris și este înmormîntat în Pantheon.

TEST PENTRU CAPITOLUL „ENERGIE MECANICĂ"

Pe o masă orizontală se găsesc cinci corpuri din același material, cu aceeași masă : un cub, un cilindru echilateral, un con cu secțiunea triunghi echilateral, un tetraedru și o sferă.

1. Care din cele cinci corpuri au energia potențială maximă ?

— (A) Cubul, (B) Cilindrul ; (C) Conul ; (D) Tetraedrul ; E(Sfera).

2. Înclinăm suprafața mesei ca să formeze un plan înclinat. Care din cele cinci corpur va avea energie cinetică maximă la baza planului ?

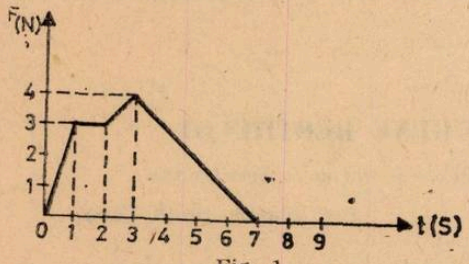


Fig. 1

— (A) Cubul ; (B) Cilindrul ; (C) Conul ; (D) Tetraedrul ; (E) Sfera.

3. Dacă în cazul de mai sus ar exista frecare, care din cele cinci corpuri ar avea energia cinetică maximă la baza planului ?

— (A) Cubul ; B(Cilindrul) ; C(Conul și tetraedrul) ; (D) Sfera ; (E) toate la fel.

Graficul arată care este forța aplicată unui corp aflat inițial în repaus, dar liber să se deplaseze de-a lungul unei linii drepte, fără frecare. Forța acționează de-a lungul aceleiași linii drepte. Corpul are masa de 5 kg.

4. Lucrul mecanic efectuat de forță în secunda a treia este :

(A) 3,565 J ; (B) 4,375 J ; (C) 8,125 J ; (D) 6,500 J ; (E) 4,125 J.

5. Ce forță constantă ar fi produs același lucru mecanic ?

— (A) 2,35 N ; (B) 3,25 N ; (C) 2,75 N ; (D) 1,85N ; (E) 3,50 N.

Din punctul V pornesc simultan patru corpuri pe pantele VA, VB, VC și VD se neglijează frecarea.

6. Care din cele patru corpuri vor avea la bază o viteză mai mare? Cel de pe :

— (A)VA ; (B)VB ; C(VC) ; (D)VD ; (E) Toate aceeași viteză.

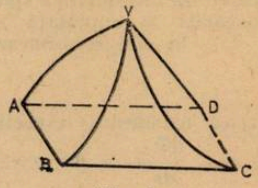


Fig. 2

7. Care este locul geometric pentru care corpurile au aceeași energie cinetică?

— (A) un plan paralel cu baza ; (C) o suprafață oarecare ; (B) o suprafață sferică ; (D) un plan înclinat ; (E) Nu există un astfel de loc.

Se dau cele cinci grafice de mai jos :

8. Care din acest grafice reprezintă variația energiei potențiale, în funcție de timp, a unui corp în cădere liberă?

(A) a ; (B)b ; (C)c ; (D) d ; (E) e.

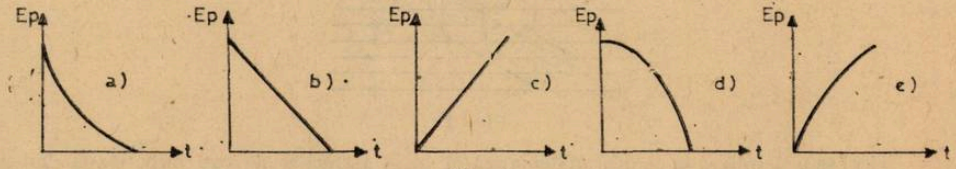


Fig. 3

9. Care din ele reprezintă variația energiei potențiale în funcție de timp a unui corp aruncat pe verticală?

— (A) a ; (B)b ; (C)c ; (D)d ; (E)e.

Un corp cade de la înălțimea de 20 m.

10. Ce distanță parcurge corpul între momentele t_1 — cînd $E_c = \frac{1}{4} E_p$ și t_2 — cînd

$$E_p = \frac{1}{4} \cdot E_c$$

— (A)10 m ; (B) 12 m ; (C) 15 m ; (D) 8 m ; (E) 16 m.

RASPUNSURI : 1(D) ; 2(E) ; 3(E) ; 4(B) ; 5(E) ; 6(E) ; 7(A) ; 8(D) ; 9(E) ; 10 (B).

Prof. *MOISE GH.*, Azuga

DEDUCEREA FORMEI ANALITICE A TENSIUNII ELECTROMOTOARE INDUSE ÎNTR-O SPIRĂ CE SE ROTEȘTE CU O VITEZĂ UNGHIULARĂ CONSTANTĂ ÎN CÎMP MAGNETIC STAȚIONAR ȘI OMOGEN

Prof. *SANDU MIHAI*, Ploiești

1. În manualele de liceu, studiul curentului alternativ începe cu metoda de producere a lui, adică exemplul tensiunii e.m. produse de o spiră dreptunghiulară care se rotește cu o viteză unghiulară constantă în cîmp magnetic staționar și omogen. (Cîmp magnetic staționar, adică mărimea lui nu variază în timp și omogen adică mărimea direcția și sensul sînt aceleași în orice punct din spațiu) fig. 1.

2. Se arată că într-o semiperioadă curentul electric generat de acest dispozitiv are un sens și în semiperioada următoare are sens invers. Deci într-o perioadă sensul curentului se schimbă de două ori. Se atrage atenția că viteza de variație a fluxului magnetic prin spiră nu este constantă în timp și prin urmare tensiunea indusă nu are valoare constantă, conform legii lui Faraday

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \Delta t \text{ foarte mic}$$

Tensiunea electromotoare indusă, în acest caz, variază sinusoidal în timp. Pentru a arăta lucrul acesta se găsește forma analitică a fluxului :

$$\Phi = \Phi_{max} \cos(\omega t + \varphi)$$

unde, $\Phi_{max} = B.S$ (inducția magnetică x suprafața spirei, ω este pulsația fluxului și egală cu viteza unghiulară a spirei, φ faza inițială, adică unghiul format de cîmpul magnetic cu normala la suprafață și depinde de poziția inițială a spirei față de cîmpul magnetic,

În cele ce urmează vom considera

$$\Phi = \Phi_{max} \cos \omega t$$

Dacă fenomenul respectiv se studiază în anul III legea lui Faraday este dată în forma $e = -\frac{d\Phi}{dt} = -\Phi'$ adică derivata fluxului față de timp și se arată că t.e.m.i. este sinusoidală în modul cel mai elegant.

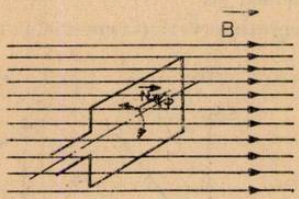


Fig. 1

Dar, se întîmplă ca la analiza matematică să nu se ajungă la derivate în perioada cînd se studiază la fizică curentul alternativ și la liceele de specialitate clasele de electrotehnică studiază curentul alternativ în anul II de liceu, deci calculul diferențial se face în anul III, deci nu se poate trata tema cu ajutorul derivatei. Lucrarea de față își propune să arate că t.e.m.i. în spira dispozitivului prezentat, este sinusoidală, fără a folosi calculul diferențial.

3. Se reprezintă grafic fluxul $\Phi = \Phi_{max} \cos \omega t$

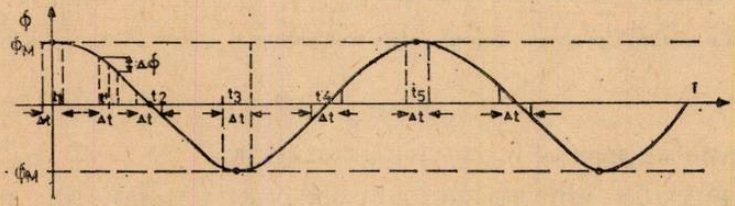


Fig. 2

Pozițiile spirei față de cîmp sînt :

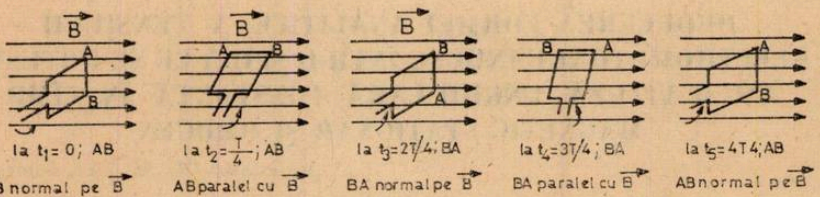


Fig. 3

Considerăm o variație mică Δt și aceeași, în jurul momentelor : t_1, t_2, t_3 t_4, t_5. Pe baza legii lui Faraday, $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, deducem că : la $t_1 = 0$; $\Delta\Phi = 0 \Rightarrow e = 0$; la momentul t' unde $t_1 < t' < T/4$; $\Delta\Phi \neq 0$ și negativ, deci $e \neq 0$ și $e > 0$ cu cît t' este mai aproape de $t_2 = T/4$, $\Delta\Phi$ crește devenind maxim la $t_2 = \frac{T}{4}$. Deci în primul sfert de perioadă e crește de la zero la E_M rămînînd mai mare ca zero, între $t_2 = T/4$ și $t_3 = 2T/4$;e rămîne mai mare ca zero și scade devenind egală cu zero la $t_3 = 2T/4$. Între momentele t_3 și t_4 tensiunea indusă este negativă și crește în valoare absolută devenind maximă în valoare negativă la $t_4 = 3\ T/4$. Din grafic se vede că $|-E_M| = E_M$. Între momentele t_4 și $t_5 = 4T/4$ t.e.m.i. rămîne negativă dar scade în valoare absolută pînă devine egală cu zero la momentul t_5. după care situația se repetă.

În concluzie: t.e.m.i. este alternativă atingînd aceleași valori maxime și în sens pozitiv și în sens negativ—, este periodică deoarece valorile maxime sînt atinse după intervale egale de timp și perioada t.e.m.i. este egală cu perioada fluxului.

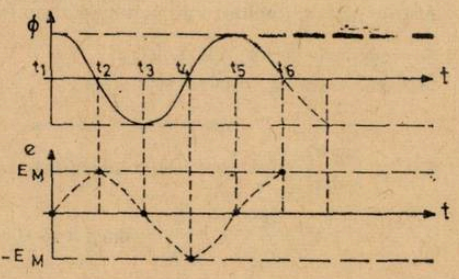


Fig. 4

Comparînd graficul fluxului cu cel în care sînt indicate valorile t.e.m.i. în cîteva puncte, putem trage concluzia că t.e.m.i. poate fi descrisă tot de o funcție cosinus dar cu altă amplitudine și defazată cu $\frac{\pi}{2}$. Această funcție este sinus. Deci $e = E_M \sin \omega t$ (Nu putem arăta că $E_M = \omega \Phi_M = \omega BS$)

Observație: Dacă lucrăm cu formula $\Phi = \Phi_M \cos(\omega t + \varphi)$ graficul 2 era deplasat pe abscisă cu o „distanță" corespunzătoare unghiului φ, raționamentul se face după aceiași schemă și rezultă $e = E_M \sin(\omega t + \varphi)$.

Se poate deduce riguros expresia $e = E_M \sin \omega t$ dacă $\Phi = \Phi_M \cos \omega t$ în felul următor:

$$\Phi(t_1) = \Phi_M \cos \omega t_1 ; \; \Phi(t_2) = \Phi_M \cos \omega t_2$$

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\Big|_{\Delta t \to 0} = -\frac{\Phi_M(\cos \omega t_2 - \cos \omega t_1)}{t_2 \to t_1}\Big|_{t_2 \to t_1} = \Phi_M \frac{\cos \omega t_1 - \cos \omega t_2}{t_2 - t_1}\Big|_{t_2 \to t_1}$$

$$e = \omega \Phi_M \frac{\cos \omega t_1 - \cos \omega t_2}{\omega(t_2 - t_1)} = \omega \Phi_M \frac{\cos \omega_1 - \cos \omega t_2}{\omega t_2 - \omega t_1}$$

Notăm: $\omega t_1 = \alpha$; $\omega t_2 = \beta$ și folosim proprietatea

$$\cos \alpha - \cos \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\beta - \alpha}{2}$$

$$e = \omega \Phi_M \frac{\cos \alpha - \cos \beta}{\beta - \alpha} = \omega \Phi_M \frac{2 \sin \frac{\varphi + \beta}{2} \sin \frac{\beta - \alpha}{2}}{\beta - \alpha} = \omega \Phi_M \frac{\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\beta - \alpha}{2}}{\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right)}$$

$$e = \omega \Phi_M \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \frac{\sin \frac{\beta - \alpha}{2}}{\frac{\beta - \alpha}{2}}\Bigg|_{\beta \to \alpha} \qquad (\beta \to \alpha \text{ din condiția } t_2 \to t_1)$$

Notăm: $\frac{\beta - \alpha}{2} = x$ condiția $\beta \to \alpha = x \to 0$

Dar $\left.\frac{\sin x}{x}\right|_{x\to 0} = 1$ aceasta reiese în felul următor

Fie cercul trigonometric (cu raza unitate, deci unghiul exprimat în radiani este numeric egal cu arcul cuprins între laturile sale) și unghiul x în primul cadran ($x \to 0$).

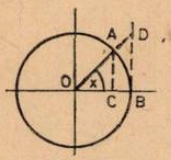


Fig. 5

Se vede că $\overline{AC} \leqslant \overset{\frown}{AB} \leqslant \overline{BD}$

Dar $\overline{AC} = \sin x$, $\overline{BD} = \operatorname{tg} x$ deci

$$\sin x \leqslant x \leqslant \operatorname{tg} x \quad \text{sau}$$

$\sin x \leqslant x \leqslant \frac{\sin x}{\cos x}$ împărțind dubla inegalitate cu $\sin x$ se obține

$$1 \leqslant \frac{x}{\sin x} \leqslant \frac{1}{\cos x} \quad \text{dacă } x \to 0 \cos x \to 1$$

$$1 \leqslant \left.\frac{x}{\sin x}\right|_{x\to 0} \leqslant 1 \Rightarrow \left.\frac{x}{\sin x}\right|_{x\to 0} = 1 \quad \text{sau} \quad \left.\frac{\sin x}{x}\right|_{x\to 0} = 1$$

Deci

$$e = \omega \Phi_M \sin \left.\frac{\alpha+\beta}{2}\right|_{\beta\to\alpha} = \omega \Phi_M \sin \left.\frac{\omega(t_1+t_2)}{2}\right|_{t_2\to t_1}$$

$= \omega\Phi_M \sin \frac{2\omega t_1}{2} = \omega\Phi_M \sin\omega t_1$ cum t_1 a fost ales arbitrar înseamnă că relația rămîne adevărată pentru orice moment t deci $e = \omega\Phi_M \sin \omega t = \omega BS \sin \omega t$ se vede că valoarea maximă a lui e, E_M corespunde valorii maxime a $\sin \omega t$; maximul $\sin \omega t = 1 \to E_M = \omega BS$

deci $e = E_M \sin \omega t$

Dacă lucrăm cu $\Phi = \Phi_M \cos(\omega t + \varphi)$ raționamentul se face după aceiași schemă și se obține $e = E_M \sin(\omega t + \varphi)$.

PROBLEME REZOLVATE

L : 4546 Text în **R.F.C.** nr. **4/1977**

Soluția autorului :

Legea refracției scrisă în I (v. fig.) conduce la :

$\frac{\sin i}{\sin r} = n$, în care i — unghiul de incidență, r — unghiul de refracție, iar n — indicele de refracție.

În cazul problemei, avem : $i + r + \frac{\pi}{2} = \pi \Rightarrow i + r = \frac{\pi}{2}$

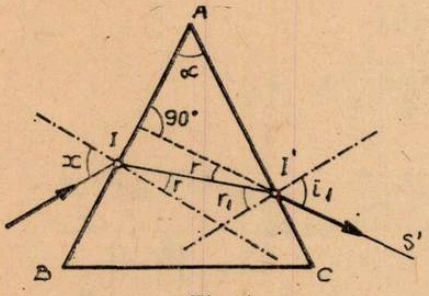


Fig. 1

Deci : $\sin i = n \sin r = n \sin\left(\frac{\pi}{2} - i\right) =$

$$= n \cos i \Rightarrow \operatorname{tg} i = n \qquad (1)$$

Mărimea deplasării h, este : $h = \frac{d}{\cos r} \cdot \sin(i-r)$ în care d-grosimea lamei.

Dar $h = \frac{d}{k}$ și deci : $\frac{d}{k} = \frac{d}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - i\right)}$.

$$\sin\left(2i - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \sin i = -k \cos 2i, \text{ sau : } \sin i = k(2\sin^2 i - 1) \qquad (2)$$

Luînd în considerare (1) și că $i \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, se obține :

$$\sin i = \frac{\operatorname{tg} i}{\sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 i}} = \frac{n}{\sqrt{n^2+1}} \qquad (3)$$

Înlocuind (3) în (2) se ajunge la o ecuație în n :

$$\frac{n}{\sqrt{n^2+1}} = k\left(\frac{n^2-1}{n^2+1}\right)$$

sau :

$$n = \frac{k(n^2-1)}{\sqrt{n^2+1}} \Rightarrow n(n^2+1) = k^2(n^2-1)^2 \qquad (4)$$

Pentru rezolvarea ecuației (4), facem substituția :

$$n^2 + 1 = x \text{ și deci } n^2 = x - 1, \text{ iar } n^2 - 1 = x - 2$$

avem :

$$x(x-1) = k^2(x-2)^2, \text{ sau : } (k^2-1)x^2 - (4k^2-1)x + 4k^2 = 0,$$

din care :

$$x_{1,2} = \frac{4k^2 - 1 \pm \sqrt{8k^2+1}}{2(k^2-1)} \qquad (5)$$

Deci :

$$n^2 = x_1 - 1 \; ; \; n^2 = x_2 - 1$$

sau :

$$n^2 = \frac{4k^2 - 1 + \sqrt{8k^2-1}}{2(k^2-1)} - 1$$

$$n_{1,2} = \pm\sqrt{\frac{2k^2 + 1 + \sqrt{8k^2+1}}{2(k^2-1)}} \qquad (6)$$

și :

$$n^2 = \frac{4k^2 - 1 - \sqrt{8k^2+1}}{2(k^2-1)} - 1 \; ; \quad n_{3,4} = \pm\sqrt{\frac{2k^2 + 1 - \sqrt{8k^2-1}}{2(k^2-1)}} \qquad (7)$$

Deoarece $n > 0$ rezultă că din punct de vedere practic nu mai soluțiile n_1 și n_3 sînt acceptabile.

Numeric rezultă : $n_1 = 1{,}56$; $n_3 = 0{,}73$

Din punct de vedere practic numai n_1 satisface deoarece practic $n \geqslant 1$.

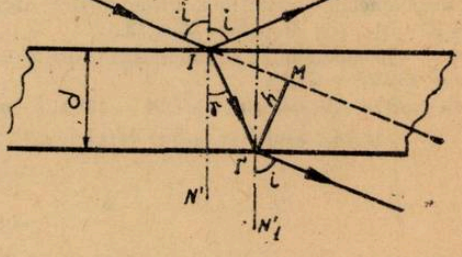
L : 4547 Text în **R.F.C.** nr. **4/1977**

Soluția autorului :

Elementul care condiționează perpendicularitatea razei I'S' pe fața AB a prismei (v. fig.) este unghiul de incidență x. Legea a 2-a a refracției scrisă în I și I', conduce la relațiile :

(1) $\sin x = n \sin r \; ; \quad 0° < x < 90° \; ;$

$$\sin i = n \sin r_1 \qquad (2)$$



Din considerente geometrice simple avem :

$$r + r_1 = \alpha \; ; \qquad 0° < \alpha < 180° \qquad (3)$$

Punînd condiția perpendicularității razei emergente I'S' pe fața AB a prismei, avem : $i = \alpha$ (4)

Din relațiile (1), (2), (3) și (4) explicităm unghiul în funcție de α și n. Avem succesiv :

$$\sin\alpha = n \sin r_1 = n \sin(\alpha - r) = n(\sin\alpha \cos r - \cos\alpha \sin r), \qquad (5)$$

$$\sin r = \frac{\sin x}{n}, \quad \cos r = \frac{1}{n}\sqrt{n^2 - \sin^2 x} \; ; \; x \in (0,90°) \qquad (6)$$

Înlocuind (6) în (5) și efectuînd reducerile posibile, obținem ecuația :

$$\sin^2 x + \sin 2\alpha \sin x - (n^2 - 1)\sin^2\alpha = 0 \qquad (7)$$

Rezolvînd ecuația (7), se obține :

$$\sin x_{1,2} = \sin \alpha\,(-\cos\alpha \pm \sqrt{n^2-1+\cos^2\alpha}) \tag{8}$$

Deoarece $0° < \alpha < 90°$, rezultă că în situația în care $n > 1$, problema are o singură soluție :

$$\sin x = \sin \alpha(-\cos\alpha + \sqrt{n^2 - 1 + \cos^2\alpha}),$$

din care :

$$x = \text{arc sin}\,[\sin\alpha(-\cos\alpha + \sqrt{n^2 - 1 + \cos^2\alpha})] \tag{9}$$

Evident problema este posibilă atunci cînd :

$$\sin x < 1 \Rightarrow \sin\alpha(-\cos\alpha + \sqrt{n^2 - 1 + \cos^2\alpha}) < 1 \tag{10}$$

Prin transformări trigonometrice simple, inegalitatea (10) se poate pune sub forma :

$$(1 + \operatorname{ctg}\alpha)^2 > n^2 - 1 \tag{11}$$

din care :

$$1 + \operatorname{ctg}\alpha_{1,2} > \pm\sqrt{n^2-1} \rightarrow \operatorname{ctg}\alpha_{1,2} > \pm\sqrt{n^2-1} - 1,$$

$$\alpha_1 > \text{arc ctg}\,(\sqrt{n^2-1} - 1),$$

$$\alpha_2 > \text{arc ctg} - (\sqrt{n^2-1} + 1)$$

Aplicație numerică :

1. Datele numerice ale problemei îndeplinesc condiția (11), și deci problema este posibilă
2. Înlocuind valorile numerice în (9), se obține :

$$x = \text{arc sin}\left[\frac{1}{2}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2} + \sqrt{\frac{9}{4} - 1 + \frac{3}{4}}\right)\right] = \text{arc sin}\left(\frac{2\sqrt{2}-\sqrt{3}}{4}\right) =$$

$$= \text{arc sin}\ 0{,}27407 \approx 15°54'$$

* * *

1. Prin metodele Butlerov și Kucerov se obțin 138 g alcool etilic și se consumă 54 g apă. Să se verifice imposibilitatea existenței unui rezultat unic la determinarea cantităților de hidrocarburi folosite.

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

Soluție :

Reacțiile chimice care au loc : $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_3-OH$; $C_2H_2 + H_2O \rightarrow$

$\rightarrow] H_2C = CHOH] \rightarrow CH_3CH = O \xrightarrow{+H_2} C_2H_5OH$

Se știe că $M_{C_2H_4} = 28$ g, $M_{C_2H_2} = 26$ g, $M_{H_2O} = 18$ g, $M_{C_2H_5OH} = 46$ g.

Se notează cu x și respectiv y, cantitățile în grame de etenă și respectivă acetilenă. Se determină stoichiometric cantitățile de alcool M și N, obținute prin cele două metode : $M = 46\,x/28 = 23 \cdot x/4$, $N = 46\,y/26 = 23\,y/13$.

În mod analog se calculează cantitățile de apă consumate, p și q : $p = 18\,x/28 = 9x/14$ $q = 18y/26 = 9y/13$.

Se construiește sistemul : $M+N = 138$ și $p+q = 54$, adică :

$23x/14+23y/13 = 138$ și $9x/14+9y/13=54$. Determinantul principal al sistemului este :

$$\Delta = \begin{vmatrix} 23/14 & 23/13 \\ 9/14 & 9/13 \end{vmatrix}$$

Deoarece $\Delta = 0$ se verifică afirmația din enunț.

2. Cîte grame de acetilenă rezultă din carbid și o cantitate de apă care încălzită de la 10°C la 90°C își mărește masa cu $200{,}64 \cdot 10^{-15}$kg (1 cal = 4,18 J).

Prof. *Nedelea Teodor*, Slatina

Soluție :

$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

Se utilizează formula $mc_s\,\Delta t = \Delta\, mc^2$, $m = \Delta\, mc^2/c_s\,\Delta t$. Dar $\Delta m = 200{,}64 \cdot 10^{-15}$ kg; $c^2 = (3 \cdot 10^8 \text{m/s})^2 = 9 \cdot 10^{16}\ \text{m}^2/\text{s}^2$; $c_s = 4180/\text{kg} \cdot \text{grad}$;
$\Delta t = 90 - 10 = 80°$.

Înlocuind se obține:

$$m = 200.64 \cdot 10^{-15} \cdot 9 \cdot 10^{-16}/4180 \cdot 80 = 0{,}054\ \text{kg} = 54\ \text{g}H_2O$$

Se determină stoichiometric cantitatea x în grame de acetilenă care rezultă;
$x = 54 \cdot 26/2 \cdot 18 = 39$ g C_2H_2.

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de admitere la Universitatea Babeș Bolyai și Institutul Politehnic, Cluj-Napoca, iulie 1976

Facultatea de Fizică,
Disciplina Mecanică, Fizică moleculară și Căldură.

1) Cuplul de forțe. Momentul cuplului; 2) Cantitatea de căldură.

C: 1005 Un corp cu masa m=50 kg cade liber. După ce a străbătut un spațiu h = 125 m, trebuie oprit în timpul t = 5 s. Ce forță trebuie aplicată corpului pentru oprire? Care este spațiul străbătut de corp din momentul frînării pînă la oprire? Se neglijează frecarea cu aerul. Se consideră accelerația gravitațională g = 10 m/s^2.

Disciplina Electricitate, Optică, Noțiuni de fizică atomică și nucleară

1) Dioda semiconductoare; 2) Definiți amperul și calculați cu ajutorul acestei definiții valoarea numerică a permeabilității magnetice a vidului; 3) Proprietățile ondulatorii ale particulelor.

C: 1006 Care este interfranja într-un dispozitiv Young, cunoscînd datele: distanța D= 1m, dintre ecranul de observare și planul celor două fante, distanța dintre fante a=1 mm și b=0,5mm.

Facultatea de chimie
Disciplina Fizică optică, Fizică moleculară și Căldură

1) Transformarea izobară sau transformarea sub presiune constantă a gazelor; 2) Fierberea; 3) Legile efectului fotoelectric.

C: 1007 Să se determine lungimile l_{01} și l_{02} la 0° C a două bare care încălzite la aceeași temperatură, oricare ar fi aceasta, păstrează întotdeauna o diferență de lungime constantă l = 2 cm. Coeficienții de dilatare sînt: $\alpha_1 = 11.10^{-6}\text{K}^{-1}$ și $\alpha_2 = 18.10^{-6}\text{K}^{-1}$.

Secția chimie; Disciplina chimie organică și anorganică

1) Cîte structuri izomere corespund formulei moleculare C_6H_{14}? 2) a) Scrieți formula esterului izopropilic al glicocolului; b) Cum se modifică proprietățile de acid — bază ale unui aminoacid prin esterificare; 3) Reacțiile chimice ale aldehidelor (scrieți numai reacțiile chimice); 4) Diene: clasificare, preparare, reacții, reprezentanți; 5) Sînt date următoarele substanțe chimice: NaCl, H_2, Cl_2, HCl, HF, NH_4Cl, NH_3, Kf. Să se precizeze natura legăturii chimice la fiecare dintre aceste substanțe 6) Să se scrie reacțiile de formare ale bioxidului de sulf și ale acidui sulfuric; 7) Să se scrie reacțiile de preparare ale oxigenului.

C: 1008 Analiza unui amestec de cloroform și tetraclorură de carbon arată un conținut de 90,05% clor. Care este compoziția amestecului în % de greutate (se notează cu x $CHCl_3$ și cu y CCl_4).

C: 1009 Se amestecă 600 g de soluție de acid sulfuric 42% cu 400 g de soluție de acid sulfuric 20% și 100 g de soluție de acid sulfuric 5% adăugîndu-se la acest amestec încă 900 g apă distilată. Care va fi concentrația finală a soluției de acid sulfuric exprimat în procente?

C: 1010 Dizolvînd 1000 g de argint de puritate 80% în acid azotic, între altele se formează un gaz. Determinați volumul gazului format la 0°C și presiunea de o atmosferă și cantitatea de acid azotic consumat exprimat în grame. $A_{Ag} = 108$, $A_H = 1$, $A_N = 14$, $A_O = 16$.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 noiembrie.

Institutul Politehnic, Ingineri

C: 1011 Un corp cu masa $m = 0{,}5$ kg este suspendat de un fir inextensibil cu lungimea de 1m. Inițial firul are direcția orizontală, de unde este lăsat să cadă. La un moment dat firul se rupe. Să se calculeze la ce înălțime s-a aflat corpul în momentul ruperii firului știind că forța de rupere este $F = 5$ N(Se va lua $g = 10$ m/s ^{2}).

C: 1012 Un circuit electric cuprinde : o sursă de curent continuu cu t.e. m. $E = 24$ V și rezistență interioară $r = 0{,}5\ \Omega$, legate în serie cu un rezistor $R = 1{,}9\ \Omega$ și cu două consumatoare C_1 și C_2 legate între ele în paralel. Știind că cele două consumatoare absorb puterile $P_1 = 24$ W și $P_2 = 36$ W, să se determine : 1) intensitatea I a curentului care trece prin rezistori și rezistența echivalentă a celor două consumatoare ; 2)Tensiunea la bornele consumatoarelor ?4)Intensitatea curentului ce trece prin fiecare consumator, precum și rezistențele lor.

Subiect teoretic :

1) Energia mecanică totală a unui oscilator armonic ; 2) Randamentul unei mașini termice ; 3) Legătura dintre cîmp și potențial.

C:1013 Dintr-un conductor cu diametrul de 1 mm, lungimea de 6π m și rezistivitatea de $3.10^{-7}\ \Omega$, se confecționează o bobină cu secțiunea de $9\ \pi$ cm ^{2} și avînd lungimea de 0,1 m. Miezul bobinei are permeabilitatea magnetică de 2.10^{-3}H/m și permitivitatea electrică de $45 \cdot 10^{-12}$ F/m. Să se calculeze : 1) rezistența bobinei ; 2) Inductanța bobinei ; 3) Factorul de putere al bobinei cînd la bornele ei se aplică o tensiune alternativă cu frecvența de 50 Hz ; 4) Viteza undelor electromagnetice în miezul bobinei ; 5) Valoarea tensiunii autoinduse în bobină la momentul $t = T/6$ dacă bobina e parcursă de un curent $i = 2 \sin 100\ \pi\ t$; *Observație* : $\pi^2 = 10$.

C: 1014 Într-o piesă cu masa de 10 kg turnată dintr-un aliaj cu densitatea 8000 kg/m ^{3} se presupune că există goluri închise. Legată de brațul unei balanțe și scufundată în apă piesa cîntărește 8 kg. Să se afle cît ar fi cîntărit piesa în apă dacă ar fi fost plină și care este volumul golurilor. Să dă densitatea apei $\rho = 1000$ kg/m ^{3}.

Subiect teoretic :

1) Perioada oscilatorului armonic elastic ; 2) Kilowattora și electronvoltul ; 3) Căldura specifică ; 4) Unitatea de flux magnetic și inducție magnetică ; 5) Redresarea cu diode semiconductoare.

Institutul Politehnic, Subingineri.

C: 1015 Un corp cu masa $m = 1$ kg cade într-un bazin cu apă avînd la intrarea în apă viteza de 4 m/s. Adîncimea maximă la care pătrunde corpul fiind de 3,2 m, să se determine : 1) Înălțimea de la care cade corpul față de suprafața apei ; 2) Energia potențială în momentul inițial față de suprafața apei ; 3) Accelerația de frînare în apă ; 4) Mărimea forței arhimedice. Se ia $g = 10$ m/s ^{2}.

C: 1016 Un generator de curent continuu cu tensiunea la borne de 200 V și randamentul de 80% alimentează doi consumatori legați în paralel : un rezistor de 40 Ω și un voltametru de 20 Ω. Cunoscînd că intensitatea curentului în circuitul principal este de 15 A, să se determine : 1) tensiunea electromotoare și rezistența internă a generatorului ; 2) puterea disipată pe rezistor ; 3) masa de cupru depusă în 100 de minute, știind că echivalentul electrochimic al cuprului este $k = 0{,}32$ mg/C.

Subiect teoretic :

1) Energia oscilatorului armonic ; 2) Cîmpul magnetic generat în jurul unui conductor liniar parcurs de curent.

C:1017 Un vehicul cu masa de 500kg pornește din repaus într-o mișcare rectilinie uniform accelerată cu accelerația de 4 m/s ^{2}. Cunoscînd că spațiul parcurs este de 72 m, iar coeficientul de frecare este de 0,1 să se determine : 1) viteza vehiculului și durata deplasării pe acest parcurs ; 2) forța de tracțiune ; 3) lucrul mecanic al forței de frecare.

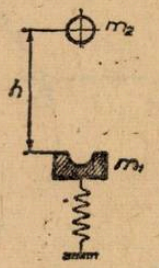
C: 1018 O baterie cu t.e.m de 24 V și rezistență interioară de 2Ω, alimentează un bec cu rezistența R. Curentul în circuit fiind de 2 A, să se determine : 1) tensiunea electrică la bornele sursei ; 2) valoarea rezistenței R ; 3) puterea disipată de rezisteorul R ; 4) sarcina electrică ce trece prin circuit în 10 secunde.

Subiect teoretic :

1) Cuplul de forțe ; 2) Șuntul ampermetrului.

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4616 Un resort fixat la partea inferioară are montat la partea superioară un corp de masă m_1, fasonat cu un locaș sferic (fig.). Deasupra corpului la înălțimea h se lasă în cădere liberă o bilă cu masa m_2 astfel încît să se producă o ciocnire plastică. Știind că în urma ciocnirii



deformarea maximă a resortului este y_0, iar deformarea inițială este practic nulă, să se determine: a) pulsația sistemului oscilant rezultat după ciocnire; b) legea de mișcare a oscilatorului astfel format; c) intervalul de timp între momentul inițial și final deformării resortului. Numeric: $m_1 = 0{,}5$ kg, kg, $m_2 = 1$ kg; $h = 2$ m; $y_0 = 10^{-2}$m.

Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4617 O pompă de vid este racordată la un rezervor de volum V. Volumul maxim al pompei este V_1, iar volumul minim V_2. Inițial rezervorul conține aer la presiunea p_0. Să se calculeze: a) presiunea minimă pe care o poate realiza această pompă; b) presiunea din rezervor după n curse complete ale pistonului; c) cantitatea de aer evacuată din rezervor în timpul cursei a n-a.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4618 Pe fundul unui lac cu adîncimea $h = 30$ m se găsește un corp cu densitate $\rho_1 = 500$ kg/m^3. La suprafața lacului, pe aceeași verticală cu corpul considerat, se găsește un alt corp cu densitatea ρ_2. În același moment se lasă libere ambele corpuri. Să se stabilească densitatea celui de-al doilea corp, dacă întîlnirea lor are loc după 2 s. (Se neglijează rezistența apei și se consideră $g = 10$ m/s^2, iar densitatea apei din lac $\rho_0 = 1000$ kg/m^3).

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L: 4619 Un grupaj de acumulatori identici sînt legați succesiv în serie și în paralel. În primul caz se intercalează în circuitul exterior o rezistență $R_1 = 9\,\Omega$, iar în al doilea caz o rezistență $R_2 = 4\,\Omega$.
Se constată, că în ambele cazuri, cantitatea de căldură degajată în cele două rezistențe în același timp este aceeași. Să se calculeze rezistența interioară a unui acumulator.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L: 4620 Două sfere egale, încărcate cu sarcini de mărimi diferite dar cu același semn, aflate la o distanță oarecare una de alta, se aduc în atingere, apoi se readuc la distanța inițială. Știind că raportul dintre forțele de interacțiune este 24/25, să se afle cele două sarcini q_1' și q_2' dacă $q_1' q_2' = 6$ μF.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

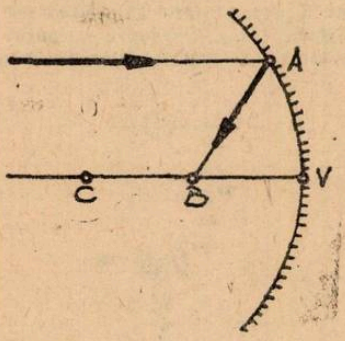
L: 4621 Se dă o prismă optică avînd secțiunea dreaptă ABC în formă de triunghi dreptunghic isoscel cu unghiul drept în A. În această secțiune cade pe fața AB sub unghiul de incidență i o rază de lumină SI care se refractă în I după direcția IT, se reflectă pe fața argintată BC în T după direcția TE și se refractă în E pe fața AC după direcție ES_1. Să se determine unghiul pe care-l face raza incidentă SI cu raza emergentă ES_1.

Prof. *Sficht Romulus*, Suceava

---

* Se primesc soluții pînă la 28 noiembrie.

L: 4622 O rază de lumină cade pe o oglindă sferică concavă paralel cu axa optică și după reflexie intersectează această axă în punctul B (fig.). Distanța dintre raza de lumină și axa optică



este de n ori mai mică decît raza oglinzii ($n > 1$). Care este eroarea relativă ce se face considerînd că distanța focală a oglizii este egală cu jumătatea razei oglinzii?

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4623 Se dă o prismă optică avînd secțiunea dreaptă ABC în formă de triunghi dreptunghic isoscel cu unghiul drept în A. În această secțiune cade pe fața AB în I o rază de lumină care se reflectă total pe fața AC după direcțiile ID și respectiv DF. În F, pe fața BC care este argintată, raza se reflectă pe direcția FE și iese din prismă prin E pe fața AC. Să se determine unghiul pe care-l face raza incidentă cu raza emergentă.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4624 O particulă elementară se deplasează uniform accelerat cu $a = 10^8 m/s^2$, față de un sistem „*fix*". Să se calculeze durata de existență a particulei în sistemul propriu, dacă ea poate să ajungă la viteza $v = \frac{c}{2}$, respectiv c.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4625 Care este densitatea relativă față de hidrogen a unui amestec de gaze care conține în volume 75% metan și 25% etan.

Prof. *Ion Minteanschi*, Bîrlad

L: 4626 Se supune electrolizei soluția obținută prin amestecarea a 3 l soluție 2 N de NaCl cu 2 l soluție 1 N de NaCl și 4 l soluție 0,5 N de NaCl. Să se calculeze cantitatea de H_2 ce se degajă în condiții normale de presiune și temperatură cînd s-a consumat jumătate din cantitatea de NaCl supusă analizei (electrolizei). Să se calculeze concentrația procentuală a soluției de NaCl rămasă în urma electrolizei dacă densitatea ei este ρ g/cm ^{3}, iar volumul soluției rămîne constant. Dacă NaOH obținut în urma electrolizei se dizolvă în 200 g apă, să se calculeze concentrația molală, și molară a soluției obținute dacă densitatea ei este $\rho = 1$ g/cm ^{3}. Cîți cm ^{3} soluție 10 N de HCl se consumă pentru a trata întreaga cantitate de NaOH din soluția precedentă și cum se sesizează punctul de echivalență.

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L: 4627 Se dă o probă de 25 g dolomit de x% puritate, care conține 40% $MgCO_3$. Unul din oxizii rezultați la descompunere termică, în reacția cu apa, formează o bază care se neutralizează cu 11,76 g H_2SO_4. Se cere puritatea x a dolomitului.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

L: 4628 Un nemetal cu echivalentul 16 este ars în prezența unui volum de 5 l oxigen care este scos dintr-o butelie cu capacitatea de 80 l, presiunea gazului fiind de 50 atm. În oxidul obținut nemetalul are starea de oxidație +4. Oxidul obținut servește la fabricarea unei substanțe A ale cărei elemente componente se află în următorul raport H : X : O, 1 : 16 : 32. Substanța A acționează asupra unui aliaj echimolar Al-Cu. Prin electroliza stării obținute astfel se obține o

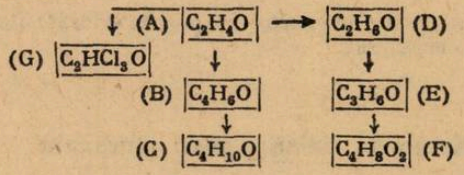
cantitate de metal care reacționează cu gazul din butelie. Se cere : a) care este nemetalul și care este substanța la fabricarea căreia servește oxidul de nemetal ; b) care este volumul de gaz obținut la tratarea aliajului cu substanța respectivă ; c) ce cantitate de electricitate este necesară depunerii întregii cantități de metal din sarea de mai sus ; d) gazul din butelie reacționează cu metalul depus. Care va fi presiunea gazului rămas ?

Elevă, *Oprea Octavia*, Ploiești

L: 4629 Peste 100 cm^3 soluție x normală de HCl, se toarnă 100 cm^3 soluție A de HCl apoi apă distilată pînă la normalitate $2x/5$. Soluția A poate reacționa cu 1,65 g dolomită constituită echimasic din $CaCO_3$, care la descompunere totală pierde 40 % din masa sa inițială. Adăugînd soluției încă 100 cm^3 apă distilată, normalitatea devine 0,16. Care a fost concentrația soluției inițiale ?

Elev, *Popină Alexandru*, Ploiești

L: 4630 Se dă schema :



Cunoscînd că substanțele A și E reduc soluția Fehling și că substanța C este un solvent pentru lacuri și vopsele se cer : a) formulele de structură ale substanțelor A — G ; b) reacțiile ce au loc în cursul transformărilor ; c) formulele de structură ale tuturor substanțelor izomere cu substanța E ; d) o metodă de obținere a izomerului substanței F din substanța A ; e) reacția de obținere D. D. T-ului din substanța G.

Prof. *Radu Cornelia*, Giurgiu

L: 4631 Un alcan A, avînd catenă liniară, conține 83,33 % carbon. În prezența clorurii de aluminiu, substanța A se izomerizează reversibil în substanțele B și C

$$A \underset{}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} B \overset{k_2}{\rightleftarrows} C$$

Cele două constante au valorile : $k_1 = 2{,}5$ și $k_2 = 0{,}6$. Să se determine : a) formulele substanțelor A, B și C și compoziția în procente de masă a amestecului la echilibru ; b) compoziția în procente de masă a amestecului la echilibru $A \overset{k_1}{\rightleftarrows} B$ cînd constanta k_1 are valoarea de mai sus ; c) compoziția în procente de masă a amestecului la echilibru $B \overset{k_2}{\rightleftarrows} C$, constanta k_2 avînd valoarea de mai sus, d) constanta globală a echilibrului $A \rightleftarrows C$, cunoscînd constantele k_1 și k_2, cu valorile date.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: 4632 Amestecul unei hidrocarburi nesaturate aciclice C_xH_y cu hidrogen este trecut peste platină fin divizată. După hidrogenarea totală a hidrocarburii raportul între volumul amestecului inițial cu cel final este 5/3. Amestecul obținut este amestecat stoichiometric cu oxigen. Prin arderea totală volumul amestecului nu se schimbă (apa ca vapori). Despre ce hidrocarbură este vorba dacă $y > x$?

Stud. *Pascu Constantin*, București

L: 4633 Demonstrați că masa moleculară a unui acid policarboxilic, saturat, este totdeauna un număr par. Se dau $A_C = 12$, $A_H = 1$, $A_O = 16$ u. a

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

L: 4634 Se dau două substanțe organice a căror mase moleculare sînt egale și mai mici decît 65 u.a.m. Prima notată cu A conține : C = 20 %, elementul E, oxigen și azot = 46,66 %, a doua notată cu B conține : C = 40 %, elementul E în aceiași cantitate ca în substanța A și O_2. Se cere : a) să se identifice cele două substanțe ; b) să se arate geneza substanței A în metabolismul animal și importanța fiziologică a acestei geneze ; c) să se arate rolul substanței B în sinteza acizilor grași cu un număr par de atomi de carbon,

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII *

E: 3005 Aerul din plămînii unui om constituie un exemplu de substanţă sau de corp în stare gazoasă?

E: 3006 Ce proprietate a corpurilor lichide este pusă în evidenţă de comportarea apei într-o cascadă?

E: 3007 O lingură din oţel inoxidabil poate constitui o oglindă pe cînd o lingură de lemn nu. Rezultă de aici o proprietate caracteristică unui anumit grup de corpuri solide. Despre ce proprietatea este vorba şi care sînt în general substanţele care au această proprietate?

E: 3008 Credeţi că putem îndoi o bucată de geam fără ca ea să se spargă?

E: 3009 Aţi auzit de corpuri ce se sprijină pe aer?

E: 3010 Ce proprietate a corpurilor gazoase este pusă în evidenţă de faptul că între două inspiraţii consecutive există o expiraţie?

Probleme de fizică pentru gimnaziu

Prof. *Sandu Mihail*, Călimăneşti

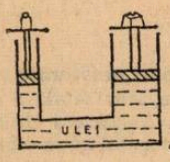
E: 3011 Un corp este aruncat din balconul unui bloc înalt de 20m (viteza iniţială fiind zero). Neglijînd rezistenţa aerului, să se afle în cît timp cade corpul şi cu ce viteză va ajunge la pămînt.

Prof. *Pozdîrcă Virgil*, Albeşti

E: 3012 Un agent de la controlul circulaţiei se află într-un autoturism „Dacia 1300" şi se deplasează cu viteza de 20m/s, este la un moment dat înştiinţat prin radio că un motociclist ce se deplasează cu 15 m/s, a făcut o depăşire neregulamentară şi că se găseşte la aproximativ 2000 m înaintea Daciei. În cît timp şi la ce distanţă de la primirea înştiinţării îl va ajunge?

Prof. *Pozdîrcă Virgil*, Albeşti

E: 3013 Pentru verificarea legii lui Pascal se dă dispozitivul din figura de mai jos, format din 2 cilindri metalici plini cu ulei care comunică între ei, avînd două pistoane încărcate cu greutăţi diferite. Se pune întrebarea, cînd sistemul (pistoane + greutăţi) vor fi în echilibru?



Prof. *Pozdîrcă Virgil*, Albeşti

E: 3014 Se dă o sferă din cupru care are volumul exterior de 4 dm^3 şi masa de 12 kg. Ştiind că densitatea cuprului este de 8,9 g/cm^3, să se afle dacă sfera este goală sau plină?

Prof. *Pozdîrcă Virgil*, Albeşti

E: 3015 Prin descompunerea a 214 g NH_4Cl se obţin două gaze. Care sînt aceste gaze şi în ce cantităţi se obţin? Cîte grame de hidroxid de sodiu 80% se folosesc pentru ca în relaţie cu clorura de amoniu să formeze aceiaşi cantitate de amoniac?

Prof. *Vagner Mioara*, Drobeta Tr. Severin

---

* Se primesc soluţii pînă la 28 noiembrie

E: 3016 Peste cloratul de potasiu ($KClO_3$) se adaugă 219 g soluție acid clorhidric 50 %. a) Ce volum de gaz se obține? b) Ce concentrație procentuală are soluția rămasă? c) Ce cantitate de aluminiu poate arde în gazul de la punctul a)?

Prof. Vagner Mioara, Drobeta Tr. Severin

E : 3017 Ce factor va determina volumul diferit de oxigen necesar pentru a arde cantități egale în următoarele substanțe : S, C, H, Ca. Scrieți ecuațiile reacțiilor pentru fiecare caz.

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E : 3018 Se trec 44,8 l vapori de apă peste cărbune incandescent la un randament de 50 %. Să se determine : a) cantitatea de apă care poate fi sintetizată folosind hidrogenul din gazul de apă ; b) cantitatea de soluție de NaOH 80 % care se poate prepara folosind apa de la punctul a).

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

E : 3019 150 g $CaCO_3$ se tratează cu acid clorhidric în exces. Să se determine : a) volumul de gaz, măsurat în condiții normale, ce se poate obține ; b) masa de soluție HCl 36 % necesară pentru descompunerea întregii cantități de carbonat.

Elevă, *Onica Mariana*, Orăștie

E : 3020 0,5 kg aluminiu se introduc în 10 kg sol H_2SO_4 de concentrație 40 %. Se cere : a) cantitatea de sare rezultată din reacție, b) cantitatea de H_2SO_4 rămasă în soluție după consumarea totală a aluminiului și concentrația ei procentuală, c) masa și volumul gazului rezultat din recație.

Elev, *Bolentin Claudiu*, Tulcea

E : 3021 980 g H_2SO_4 reacționează cu cuprul. a) Știind că randamentul reacției este de 80 %, cît acid se poate obține plecînd de la gazul rezultat din reacție. Acest acid intră în reacție cu carbonul. b) Știind că s-au obținut 1,5 moli de CO_2 să se afle randamentul acestei reacții și cît acid a fost în exces.

Elev, *Gabor Cristian*, Ploiești

E : 3022 Ce cantitate de cupru brut se obține din 920 g de calcopirită ($CuFeS_2$), și care este puritatea sa, dacă prin reacția sa cu oxigenul la o temperatură de circa 300°C se obțin 425 g substanță de culoare neagră.

Elevă *Ghindă Victoria*, Ploiești

E : 3023 Un aliaj format din x grame metal al cărui ion bivalent are 27 de electroni și y grame metal ce are $Z = 26$ se tratează cu o soluție de HCl 10 %. Din reacția acidului cu unul din metale rezultă o cantitate de gaz suficientă pentru a reduce 8 grame de oxid de metal bivalent. Reziduul este tratat cu o soluție de H_2SO_4 0,1 N rezultînd 25 g de sare cristalină. Se cere : a) să se identifice cele două metale precizînd poziția lor în sistemul periodic pe baza configurației electronice precum și valențele acestora. b) Să se calculeze cantitățile de acizi consumate în reacțiile cu metale din aliaj, c) să se determine compoziția procentuală a aliajului

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E : 3024 Un amestec gazos cuprinde 35 % hidrogen, 63 % vapori de sulf și 2 % vapori de apă. Presiunea amestecului fiind 800 mmHg să se calculeze presiunea parțială a fiecărui component din amestec.

Elev, *Ciobana Dan*, Slatina

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna octombrie s-au primit soluții bune de chimie de la:

BAIA DE ARAMĂ : Lic. an I Tăvăliuc Cezar (12)

BĂLCEȘTI (VÎLCEA) : Lic. an I, Andrei Elena (13), Băcanu Margareta (13), Bădescu Emil (11), Băntoiu Adriana (13), Barbu Maria (12), Bărbulescu Georgeta (13), Bolocan Irina (12), Calgiu Camelia (13), Diaconu Maria (13), Dincă Vergica (13), Dorobanțu Maria (13), Dumitrescu Ecaterina (12), Firican Maria (13), Gîrgiu Gheorghe (12), Ghițcaica Gabriela (13), Ghivici Elena

BIBLIOTECA CENTRALĂ

(13) Gubandru Mariana (12), Manolache Marin (12), Marinoiu Stela (13), Mihăilescu Octavian (13), Milcu Cornelia (13), Mitricioiu Maria (13), Niţu Tatiana (12) Panaiot Mihai (12), Popescu Florentina (13) Preduţ Ecaterina (13). Smărăndoiu Petria (12), Stan Daniel (13), Tălpăşanu Iulia (13), Tănase Ecaterina (13) Tanislav Ioana (10), Teca Niculae (12), Uţa Irina (13). Varnaru Tuţu (12). Vilceanu Marcel (12)

BISTRIŢA. L. A. Mureşianu an II Purceleanu Adriana (10)

BÎRLAD : L. 1 an II. Grumează Felicia (10), Pruteanu Lili (11)

BRAD : L. A. Iancu, an IV Balcr Constantin (18)

BREAZA : L. D. Cantemir, an I Necula Vili (11), Pană Vasile (11) Toma Constantin (11)

BUCUREŞTI : Pană Gheorghe (13), Sc. gen, 85 cl. VIII, Stefănescu Mircea (11)

BUZĂU : L. B. P-Haşdeu, an I, Dinu Luca (11), Posedaru Mihai (12)

CÎMPINA : Sc. gen. 7 cl. VIII Truică Adriana (12)

CÎMPULUNG MOLD. : Lic. Militar Stefan cel Mare, an I, Anasavei Marian (12), Buric Marian (11), Chiriac Ionel (12), Curteanu Sorin (10) Dănilă Dan (10), Dobre Traian (11), Fîntînă Ion (11), Gîlcă Mihai (11), Grădinaru Virgil (11), Gujbă Radu (11), Lazăr Iulian (11), Niţică Ioan (12) Rădoi Lucian (10), Răileanu Mihăiţă (11), Roşca Paul (11), Scutaru Gh. (10) Talmaciu Petru (11), Zăicescu Cristian (11)

CLUJ NAPOCA : L. Bariţiu an I. Marcu Ioana (10), Sc. gen. 2 cl. VIII Miclea Adela (10), Negoescu Sorin (18) L. 11, cl. VIII, Botár Iulia (12)

CONSTANŢA : L. Mircea cel Bătrîn an II, Tudor Constantin (18), L. nr. 4 an II Prodan Marian (17)

CRAIOVA : L. N.-Bălcescu an I, Burei Dorina (10), Caneiovici Carmen (13), Cindea Diana (12), Chiriţoiu Mioara (11), Ciocea Luminiţa (13), Dan Rodica (13), Delureanu Roxana (13), Dinică Maria (11). Dumitru Mariana (13), Filfan Cristiana (12), Florescu Manuela (13), Franţia Silvia (10), Ilea Adriana (11), Ionescu Mirela (10), Ionescu Ştefania (13), Lăinescu Cristina (12), Manolescu Raluca (14), Neagu Dana (11), Mihăilescu Adrian (13) Nedelea Costinel (12). Neagu Dan (12), Nicolescu Anda (14), Pavelescu Stela (13) Popescu Cătălin (12) Popescu Luminiţa (15). Popescu Virgil (12). Radu Gabriela (12), Stănescu Tania (13), Tascău Doru (13), Toporan Nabi (10) Trancă Mariana (13), Trăistaru Iulia (13), Tudoran Dorin (13), Sc. gen. 21, cl. VIII, Anghel Gabriela (11), Dosa Mădălina (13) Ghiţă Sorin (11), Modran Mircea (10). Mondoc Gloria (11), Olar Sorin (11), Pariş Emanuela (13) Saru Alice (11), Stanciu Silvia (12)

DOROHOI : L. an II Cohn Eugen (11)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian, an I, Marica Mariana (10), Sperilă Alice (10)

FOCŞANI : L. Unirea an I, Berescu Rodica (12), Drăghici Silvia (12) Lazăr Nicoleta (10), Florea Marlena (10), Manea Tamara (11), Mercan Angela (11) Mogoş Carmen (12), Petrescu Monica (12) Stanciu Carmen (11) Stranveanu Gina (10), cl. VIII, Nagler Radu (21)

GHERLA : L. P. Maior, an I, Ignatie Stela (20), Maier Gabriela (20)

GIURGIU : L. 2 an I, Chiţu Marian (14), Creaţă Maria (14). Ion Florian (14) Odoroabă Mioara (14), Ţaţără Niculina (13), L. Ind. Constr. an I, Răcăşanu Mihăiţă (11)

HUŞI : L. Cuza an I, Bolan Liliana (10), Biru Elena (11) Costin Maria (11)

ORADEA : L. 2 an IV Preda Tiberiu (19)

PETRILA : L. an III, Zorilă Angelica (11)

PITEŞTI : L. N. Bălcescu an I, Obloja Sabina (18)

PIATRA NEAMŢ, Lic. P. Rareş, an I, Anastasiei Petronela (12), Berenştein Alberta (11)

PLĂIEŞII DE JOS : Sc. gen. — cl. VIII, Léostián Sándor (11), Márió Andréos (11)

PLOIEŞTI : L. I. L. Caragiale an I Doda Rodica (13), L. C. D. Gherea, cl. VIII Seceac Denisa (12), L. M. Viteazu cl. VIII Frangu Luminiţa (13), an I Grigore Sorin (12), Lic. Ind — Chimie an II Vasile Daniela (10)

PLOPENI : Sc. gen. cl. VIII Dinu Adrian (10)

PUCIOASA : L. an II Tîrgheş Maria (10)

REŞIŢA : L. 2 cl. VIII Mutaşcu Mirela (10), an I, Stan Manuela (12) an III Mărgan Florica (10), L. 3 an I Barath Angela (14), Biciuşcă Elena (14)

RM. VÎLCEA : L. V. Roaită cl. VIII Borac Silviu (13) Barănescu Diana (15) Filip Marilena (12). Herăstrău Melania (13) Maniu Adina (15), Toma Ionel (14)

ROMAN : L. Roman V. an II. Mardare Daniela (17)

SLATINA : L. I. Minulescu an IV, Roşu Aurelia (16)

TIMIŞOARA : L. Ind Chim. an I Markovits Andrei (20)

TG. MUREŞ : L. Al. Papiu, an I Bordean Stela (15), L. Ind. chim. an IV Bolegh Victor (10) Gurban Lucian (10)

TÎRNĂVENI : L. Ind. — chim. an V, Vegh Maria (12)

VATRA DORNEI : L. an IV, Stănică Dorin (10)

I. P. I c. 7247

Index 43 460

Lei 1,50

BIBLIOTECA ... SIBIU

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL IV SEPTEMBRIE 1977

9

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 9 1977

SUMAR

Pag.

1. Teorema adaptării surselor de curent continuu grupate în paralel la tensiunea de utilizare a sarcinii de prof. *Sfichi Romulus* Suceava 193
2. Chimia compuşilor fenolici de prof. *Barbu Leibovici*, Galaţi . . . 196
3. Momentul cinetic al fotonului de prof. *Simaciu Ion*, Breaza . . 200
4. Determinarea stărilor de oxidare formale ale elementelor în sistemele chimice de stud. *Iftmie Nesfântu*, Bucureşti 201
5. Pentru cercuri de fizică: Încercările transformatorului monofazat de ing. *C. Marcu*, Braşov 202
6. Pentru cercuri de chimie: Monozaharide — Proprietăţi chimice de prof. *Muncinciora Elisabeta*, Tg. Jiu 203
7. TEST pentru capitolul Principiile termodinamicii şi motoare termice de prof. *Moise Gh.*, Azuga 205
8. Probleme rezolvate (C: 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 981, 982) 207
9. Chestiuni de examen (C: 1019—1023) 211
10. Probleme propuse pentru liceu (L: 4635—4654) 212
11. Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E: 3025—3045). 215
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme
13. Premianţii Olimpiadelor Internaţionale de Fizică şi Chimie

ANUL XIV | 9 | SEPTEMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., **conf. dr. *Constantin Albu***; cercetător dr. ***Octav Gheorghiu***; **lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi***; lector univ. ***Lidia Panaiotu***; **lector univ. *Ioan Druică-Zeletin***; prof. ***Alexandru Burcin***; **prof. *Iunian Chelu***; prof. ***Cornelia Gheorghiu***; prof. ***Dumitru Manda***; prof. **Rodica *Nicolaiciuc***; prof. ***Sanda Vrabie***; redactor principal chimie ***Petruţa Miu***; redactor principal fizică ***Veronica Popa***

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
S I B I U

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr. 9 septembrie 1977

TEOREMA ADAPTĂRII SURSELOR DE CURENT CONTINUU GRUPATE ÎN PARALEL LA TENSIUNEA DE UTILIZARE A SARCINII

Prof. *SFICHI ROMULUS*, Suceava

1. Prezentarea problemei

Presupunem că o schemă echivalentă a unei instalaţii de curent continuu este constituită dintr-un circuit liniar şi filiform având „n" surse de curent continuu de rezistenţe electrice interioare $r_1, r_2, \ldots, r_n$ şi de t.e.m. $x_1, x_2, \ldots, x_n$ variabile care debitează în paralel pe o rezistenţă electrică de utilizare R la bornele căreia trebuie menţinută o tensiune constantă U (fig. 1).

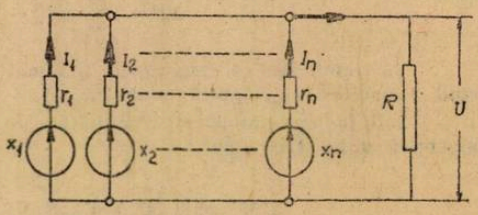


Fig. 1

Problema care se pune este determinarea t.e.m. $x_1, x_2, \ldots, x_n$ ($x_k > U$, $k = 1, 2, \ldots, n$) a surselor respective astfel încît randamentul circuitului să fie maxim, ceea ce înseamnă minimizarea pierderilor de putere prin efect termic pe rezistenţele electrice ale surselor respective.

Rezolvarea problemei interesează domeniul instalaţiilor electrice de curent continuu în scopul micşorării pierderilor de putere şi respectiv energie electrică (micşorarea consumului propriu tehnologic în instalaţii).

2. Minimizarea pierderilor de putere prin efect termic pe rezistenţele electrice interioare ale surselor şi maximizarea randamentului circuitului

Randamentul circuitului este dat de relaţia:

$$\eta = \frac{P_u}{P_u + \Delta P}, \quad P_u = \frac{U^2}{R} = GU^2, \tag{1}$$

în care P_u este puterea utilă, ΔP — pierderile de putere prin efect termic pe rezistenţele electrice interioare ale surselor, iar G — conductanţa de utilizare.

Evident că:

$$\eta_{max} = \frac{1}{1 + \frac{(\Delta P)_{min}}{GU^2}} \tag{2}$$

Prin urmare determinarea lui η_{max} implică determinarea lui $(\Delta P)_{min}$.

Dar:

$$\Delta P = \sum_{k=1}^{n} r_k I_k^2 = \sum_{k=1}^{n} \frac{I_k^2}{g_k}, \tag{3}$$

în care prin g_k s-au notat conductanţele electrice interioare ale surselor, iar I_k reprezintă curenţii debitaţi de surse (fig. 1).

Înlocuirea rezistenţelor electrice prin conductanţele corespunzătoare s-a făcuţ din motive de comoditate a calculelor.

Luînd în consideraţie că:

$$I_k = g_k(x_k - U),\ x_k > U,\ k = 1, 2, \ldots, n,$$

relaţia (3) capătă forma:

$$\Delta P = \sum_{k=1}^{n} g_k(x_k - U)^2 \tag{4}$$

Potrivit însă modului în care s-a pus problema, avem:

$$U = \frac{1}{G}\sum_{k=1}^{n} g_k(x_k - U) = \frac{1}{G}\left(\sum_{k=1}^{n} g_k x_k - U\sum_{k=1}^{n} g_k\right).$$

din care:

$$\sum_{k=1}^{n} g_k x_k = U\left(G + \sum_{k=1}^{n} g_k\right) = \text{const.} \tag{5}$$

Ţinînd seama de (5), expresia (4) capătă în final forma:

$$\Delta P = \sum_{k=1}^{n} g_k x_k^2 - U^2\left(2G + \sum_{k=1}^{n} g_k\right) \tag{6}$$

Va trebui deci să determinăm minimul funcţiei $\Delta P = f(x_k)$ explicitată prin (6), atunci cînd variabilile x_k respectă restricţia (5).

Soluţionarea problemei se poate face pe o cale elementară utilizînd cunoscuta identitate algebrică a lui Lagrange:

$$\left(\sum_{i=1}^{n} a_i^2\right)\left(\sum_{i=1}^{n} b_i^2\right) = \left(\sum_{i=1}^{n} a_i b_i\right)^2 + \sum_{\substack{i,j=1 \\ i<j}}^{n} (a_i b_j - a_j b_i)^2,$$

dacă a_i şi b_i $(i, j = 1, 2, \ldots, n)$ sînt numere reale sau complexe.

Într-adevăr deoarece toate mărimile ce intervin în (6) sînt exprimabile prin numere reale, în identitatea lui Lagrange se pot face substituţiile: $a_i = \sqrt{g_k}$ şi $b_i = x_k\sqrt{g_k}$.

În această situaţie identitatea lui Lagrange capătă forma:

$$\left(\sum_{k=1}^{n} g_k\right)\left(\sum_{k=1}^{n} g_k x_k^2\right) = \left(\sum_{k=1}^{n} g_k x_k\right)^2 + \sum_{\substack{k,j=1 \\ k<j}}^{n} g_k g_j(x_j - x_k)^2$$

şi care prin luarea în considerare a lui (5), devine:

$$\sum_{k=1}^{n} g_k x_k^2 = \frac{1}{\sum_{k=1}^{n} g_k}\left[U^2\left(G + \sum_{k=1}^{n} g_k\right)^2 + \sum_{k=1}^{n} g_k g_k(x_j - x_k^2)\right] \tag{7}$$

Substituind (7) în (6), se obţine:

$$\Delta P = \frac{(GU)^2}{\sum_{k=1}^{n} g_k} + \frac{\sum_{\substack{k,\ j-1 \\ k<j}}^{n} g_k g_j(x_j - x_k)}{\sum_{k=1}^{n} g_k} \tag{8}$$

Din (8) rezultă că ΔP va avea valoarea minimă atunci cînd:

$$\sum_{\substack{k,j=1\\k<j}}^{n} g_k g_j (x_j - x_k)^2 = 0 \Rightarrow x_j = x_k, \tag{9}$$

adică:

$$x_1 = x_2 = \ldots = x_n,$$

ceea ce înseamnă că t.e.m. ale surselor trebuie să fie egale și de o valoare ce rezultă din (5):

$$x_1 = x_2 = \ldots = x_n = U\left(1 + \frac{G}{\sum_{k=1}^{n} g_k}\right) = U\left(1 + \frac{1}{R\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{r_k}}\right) \tag{10}$$

Înlocuind (9) în (8), se obține:

$$(\Delta P)_{\min} = \frac{(GU)^2}{\sum_{k=1}^{n} g_k} = \left(\frac{U}{R}\right)^2 \cdot \frac{1}{\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{r_k}} \tag{11}$$

În aceste condiții expresia randamentului maxim rezultă din (2):

$$\eta_{\max} = \frac{1}{1+\frac{G}{\sum_{k=1}^{n} g_k}} = \frac{1}{1+\frac{1}{R\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{r_k}}} \tag{12}$$

Analiza atentă a expresiei (10) conduce la un rezultat interesant. Astfel din (10), rezultă:

$$x_1 = x_2 = \ldots = x_n = \frac{U}{R}\left(R + \frac{1}{\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{r_k}}\right) = \frac{U}{R}(R + r_e) = U\frac{R_e}{R}, \tag{13}$$

în care $r_e = \dfrac{1}{\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{r_k}}$ reprezintă rezistența electrică echivalentă a tuturor celor „n" surse conectate în paralel, iar $R + r_e = R_e$ reprezintă rezistența electrică echivalentă a întregului circuit. Deci:

$$x_1 = x_2 = \ldots = x_n = mU, \; m = \frac{R_e}{R} > 1 \tag{14}$$

Prin urmare din (14) rezultă enunțul următoarei teoreme:

Pierderea minimă de putere prin efect termic pe rezistențele electrice interioare a mai multor surse de curent continuu ce debitează în paralel pe o rezistență electrică de utilizare are loc atunci cînd t.e.m. ale surselor sînt egale fiecare cu tensiunea electrică constantă cerută de această rezistență multiplicată cu raportul dintre rezistența electrică echivalentă a întregului circuit și rezistența electrică de utilizare.

Luînd în considerare (14), se observă cu ușurință că (11) și (12) devin:

$$(\Delta P)_{\min} = \frac{U^2}{R}(m-1) = P_u(m-1); \; \eta_{\max} = \frac{1}{m} \tag{15}$$

3. Cîteva precizări

3.1. Este de reținut faptul că așa cum este prezentată gruparea în paralel a surselor de curent continuu în manualele de fizică de nivel mediu sau superior, aceasta verifică teorema enunțată și demonstrată, fiind un caz particular de aplicare a acesteia.

Într-adevăr în cazul în care $x_1 = x_2 = \ldots = x_n = E$ și $r_1 = r_2 = \ldots = r_n = r$, relațiile (10), (11) și (12), devin:

$$(\Delta P)_{min} = \frac{r}{n}\left(\frac{U}{R}\right)^2, \tag{17}$$

$$\eta_{max} = \frac{1}{1+\frac{r}{nR}} \tag{18}$$

aceasta deoarece:

$$\sum_{k=1}^{n} g_k = ng = \frac{n}{r}$$

Evident relațiile (14) și (15) se mențin cu precizarea că:

$$m = \frac{R_e}{R} = \frac{R+\frac{r}{n}}{R} = 1 + \frac{r}{nR} \tag{19}$$

ceea ce se putea ușor observa comparînd (15) cu (18).

3.2. Teorema stabilită are caracter foarte general pentru circuitul și condițiile date, în sensul că aplicarea acesteia se face indiferent de complexitatea rezistenței electrice de sarcină (utilizare) R la bornele căreia (1 și 2) trebuie menținută tensiunea constantă U (fig. 2). De asemenea teorema este aplicabilă indiferent de complexitatea rezistenței electrice ce se referă la surse și care se conectează la aceleași borne.

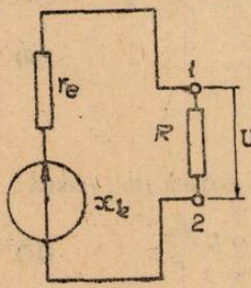


Fig. 2

Teorema stabilită este importantă din punct de vedere practic folosind la dimensionarea optimă a surselor de curent continuu mai ales în instalațiile de curent continuu ce necesită curenți intenși de utilizare. Faptul că în această situație sursele sînt dimensionate potrivit tensiunii utilizării U, astfel încît randamentul circuitului să fie maxim, eidrsconamt a indicată denumirea de *„teorema adaptării surselor de curent continuu grupate în paralel la tensiunea de utilizare a sarcinii"*, pe care trebuie să o poarte adevărul stabilit.

CHIMIA COMPUȘILOR FENOLICI

Prof. *BARBU LEIBOVICI*, Galați

Diferitele combinații fenolice sînt larg răspîndite în plante. Posibilitatea de formare și de acumulare a lor e caracteristica organismelor vegetale. Combinațiile fenolice (sau polifenolii) au fost găsite în toate plantele.

Pe baza unui material amplu Bate-Smith a arătat că, compușii fenolici sînt prezenți în toate plantele superioare și în multe plante inferioare, de asemeni foarte adesea concentrația lor în țesuturile vii e foarte mare. Friedrich a arătat de asemenea că răspîndirea compușilor fenolici e caracteristică tuturor plantelor de pe pămînt.

Nu de mult a fost arătat (Iwasaki Y, Iwasaki H., Gest, 1962), că fenolii (p-oxibenzaldehide, ac. p-oxibenzoic, p-oxifenilacetic și p-oxifenilpropionic) sînt formați de către bacteriile sintetizante Rhodo — spirillum rubrum.

În licheni sînt larg răspîndiți compușii fenolici specifici, denumiți acizi lichenici.

Pe baza datelor experimentale s-a ajuns la concluzia că alături de glucide, aminoacizi, acizi organici, esteri fosforici, nucleotide, clorofilă, carotenoide și cîțiva alți compuși, polifenolii sînt componenți indispensabili ai plantelor. Această afirmație duce la o altă concluzie și anume că, compușii fenolici trebuie să joace un rol important în schimbul substanțelor din plante. Date în acest domeniu totuși sînt insuficiente.

Primele cercetări științifice în domeniul chimiei compușilor fenolici s-au făcut în a doua jumătate a secolului XVIII. S-a studiat în primul rînd importanța practică a cîtorva extracte vegetale bogate în compuși fenolici, care au fost folosiți în industria pielăriei pentru tăbăcire. De aici și denumirea de taninuri tuturor compușilor care dau colorație albastră, verde sau brună cu sărurile de fier, adică tuturor polifenolilor.

În prezent termenul de „substanțe tanante" se folosește în măsură importantă pentru compușii fenolici care posedă greutate moleculară mare și posibilitatea de a tăbăci pielea, de a o transforma, adică de a forma combinații complexe a căror structură nu s-a stabilit încă.

În a doua jumătate a secolului trecut, botaniștii și fiziologii care au studiat substanțele tanante, s-au împărțit în două grupe. Ultimii din ei susțin că substanțele tanante (de asemen și toți compușii fenolici, cîțiva din ei dau reacții calitative asemănătoare), nu sînt antrenați mai departe în schimbul de substanțe. Astfel Klercker (1888) pe baza observațiilor citologice a afirmat că substanțele tanante sînt produși de excreție ai plantelor. Biisgen (1890) a ajuns la concluzia că substanțele tanante sînt substanțe reziduale ale organismului vegetal.

În prezent, cercetătorii, pe baza datelor obținute, privesc fenolii din alt punct de vedere. Bate-Smith a efectuat experiențe studiind metabolismul substanțelor fenolice.

Printre cercetătorii care au arătat că fenolii joacă un rol activ în schimbul substanțelor, urmează a cita pe Harting (1865) care a arătat că fenolii sînt substanțe de rezervă, care se pot ușor utiliza. Wigand de asemeni a presupus existența unei strînse legături între transformarea substanțelor tanante și amidon, iar Schulz (1888) a citat că substanțele tanante sînt substanțe de rezervă ca și amidonul și grăsimile.

Unii autori ca Dekker și Kraus au arătat că fenolii participă activ în metabolism și că au o importanță deosebită pentru viața plantelor. După Kraus (1889) una din importantele funcții ale fenolilor e posibilitatea de a forma prin deteriorarea plantelor complecși cu proteinele. Acești complecși formează o peliculă pe suprafața deteriorată împiedicînd infiltrarea microorganismelor patogene. Pe de o parte larga răspîndire a fenolilor în principalele organe și țesuturi ale plantelor, duce la concluzia că substanțele asemănătoare nu pot fi simple reziduri ale organismelor. Pe de altă parte, dacă substanțele tanante sînt substanțe de rezervă, toamna prin căderea frunzelor, aceste substanțe trebuie să se scurgă din ele asemănător cu glucidele, proteinele, ionii de K și fosfații, dar de obicei aceasta nu se întîmplă.

În urma cercetărilor experimentale Dekker (1913) a ajuns la concluzia că substanțele fenolice nu au o funcție unică în plante. El a arătat că substanțele tanante au diferite funcții, după împrejurări. Încă din 1874 Shely a arătat că substanțele tanante sînt intermediari la formarea gudroanelor și uleiurilor eterice din celuloză și amidon.

O contribuție însemnată cu privire la rolul activ al substanțelor fenolice în metabolismul plantelor a adus-o Palladin. El a arătat că fenolii pot avea rol de acceptori de hidrogen în etapele finale ale respirației cînd acestea sînt sub formă oxidată (chinone). Au loc astfel oxidări și reduceri cu ajutorul enzimelor (polifenoloxidaza, peroxidaza), făcîndu-se legătura între hidrogenul substratului și oxigenul din atmosfera înconjurătoare.

S-a studiat importanta funcție a sistemului, acid ascorbic + acid ascorbicoxidaza — în respirația plantelor. Și în acest caz compușii fenolici joacă un rol important, de răspundere. Astfel Engelgardt și Bukin (1957) au presupus că în acele plante în care lipsește acid ascorbic oxidaza, acidul dehidroascorbic se formează datorită formei chinonice a polifenolilor. După Szent-Györgyi (1937), plantele se pot împărți în două grupe de bază : fenoloxidazice și peroxidazice. În plantele fenoloxidazice respirația se bazează pe sistemul : polifenoloxidaza + polifenol. La plantele peroxidazice, oxigenul atmosferic prin acțiunea ascorbinoxidazei oxidează acidul ascorbic cu formare de acid dehidroascorbic și apă oxigenată. Apa oxigenată cu participarea peroxidazei oxidează polifenolul în chinona corespunzătoare, care poate oxida o nouă cantitate de acid ascorbic. Acidul dehidroascorbic se reduce pe seama hidrogenului transportat din substratul respirator de către dehidrogenaze. Astfel, în plantele peroxidazice au loc prin respirație oxidări și reduceri alternative, cu participarea acidului ascorbic și polifenolului.

$$\text{Acid ascorbic} + O_2 \xrightarrow[\text{oxidaza}]{\text{acid ascorbic}} \text{Ac. dehidroascorbic} + H_2O_2 ;$$

$$\text{Orto-difenol} + H_2O_2 \xrightarrow[\text{peroxidaza}]{} \text{orto-chinona} + 2H_2O ;$$

$$\text{Orto-chinona} + \text{acid ascorbic} \rightarrow \text{Acid dehidroascorbic} + \text{ortodifenol} ;$$

$$\text{Acid dehidroascorbic} + 2H \xrightarrow{\text{dehidrogenaza}} \text{acid ascorbic}.$$

Szent-Györgyi a arătat că intermediarul fenolic între peroxidază și acid ascorbic aparține compușilor de tip flavonic și conține grupări orto-hidroxilice. El catalizează oxidarea acidului ascorbic de 50—100 ori mai energic, decît o cantitate echivalentă de pirocatehină.

Wawra și Weble (1942) au arătat că un complex proteic cu hesperidina separat din rădăcina de lămîi poate servi ca un sistem transportor de hidrogen, care constă din acidul glutamic, dehidrogenaza, NAD sau NADP și dioforaza. După Walter, Welson (1945), sistemul de respirație finală din bulbii de cartofi e următorul sistem : polifenoloxidaza + 3,4-dioxifenil-

alanina. S-a arătat că sistemul polifenoloxidaza + pirocatehina — pot oxida energic forma redusă a citocromului C.

În anul 1960 Lavollay și colaboratorii au stabilit că în sistemul acid ascorbic + polifenolul + polifenoloxidaza — quercetina oxidează acidul ascorbic de 17 ori mai repede decît pirocatehina. Heimann și Heinrich (1960) au stabilit că, catehina, quercitina și dihidroquercitina (sub forma corespunzătoare de chinonă) sînt transportori excelenți de H cu acidul ascorbic la oxigen, dar că glicozidarea la C_3, lipsește flavona de această proprietate. Autorii au putut arăta mai departe posibilitatea transportorului H în sistemul: glucozo-6-fosfat + NADP + + alcooldehidrogenaze + polifenol + polifenoloxidaza.

Datele prezentate au demonstrat posibilitățile potențiale ale sistemului polifenol + + polifenoloxidaza (sau polifenol + peroxidaza + H_2O_2) în transportul H în diferite reacții model.

Conform datelor actuale (Hackett 1959; Hayaishi, 1962) enzima finală în catena de respirație e celocromoxidaza, iar polifenoloxidaza și peroxidaza împreună cu fenolii cu structuri diferite participă numai în etapele intermediare de transport de H.

În ultimii ani, o mare importanță s- a dat rolului chinonelor specifice solubile în grăsimi în procesul respirației. S-a arătat că, concentrarea în mitocondrii a cofactorilor lipidici de natură fenolică (ubichinona, ubicromenolul, plastichinona, vit. K. și alții) sînt conducătorii lanțului respirator, ocupînd în el locul intermediar între flavoproteine și citocromi. E interesant de observat că concentrația ubichinonei în mitocrondrii e de 20 de ori mai mare decît a citocromilor.

Substanțele fenolice naturale participă și la fosforilarea fotosintetică. Astfel Krogmann și Stiller (1962), au observat că cloroplastele spanacului conțin compuși flavonici neidentificați, care măresc brusc formarea fotosintetică a ATP. Toate datele obținute demonstrează despre rolul compușilor fenolici în schimbul substanțelor.

Încă o ipoteză care lămurește larga răspîndire și funcția cîtorva compuși fenolici, e aceea că polifenolii iau parte la procesele fiziologice de înmulțire a plantelor inferioare. Astfel, Moewus (1951) a arătat că la planta verde de apă Chlamydomonas engametos, peonina și 3,4'-glicozidul izoramnetinei sînt jumătăți de hormoni.

În afară de aceasta, s-a arătat că, compușii fenolici pot inhiba activitatea oxidazei acidului indolilacetic și mai ales influențează procesul de creștere a plantelor. În același timp (+) — catehina și acidul galic frînează acțiunea de creștere a acidului indolilacetic. S-a observat de asemeni faptul, că flavonal quercetina prin depunerea în frunze produce întîrzierea colorației. Cîțiva compuși fenolici cum sînt probabil leucoantocianele stimulează activitatea celulei în țesutul vegetal. Pe de altă parte, naringenina inhibă încolțirea seminței de salată.

Se știe de asemeni că compușii fenolici și în special flavonoidele posedă proprietăți antioxidante. Aceasta se poate explica prin faptul că mulți din ei formează complecși interni cu ionii metalelor grele. Pe de altă parte, posibilitatea de a acționa în calitate de acceptor se datorește autooxidării radicalilor liberi. Activitatea maximă antioxidantă, a fost observată la gosipetină și pobinetină; (—) epicatehina și (+)-catehina acționează slab, dar influențează activitatea leucodelfinidinei.

Mulți cercetători apreciază rolul compușilor fenolici în imunitatea plantelor. E posibil ca activitate inhibitoare să posede nu numai compușii fenolici, dar și produșii lor de oxidare.

Privind ipotezele prezentate și datele experimentale, nu se poate ajunge la concluzia că ele sînt suficiente pentru a lămuri rolul compușilor fenolici în viața plantelor. Acești compuși s-au găsit adesea în țesuturile tinere, bogate în energie ale plantelor. Pe de altă parte ipoteza că polifenolii ar fi produși de rezervă, nu se poate aplica la toți compușii fenolici. Participarea la procesele de respirație și dezvoltare se datorește numai calităților catalitice ale compușilor fenolici.

După cum se vede, compușii fenolici pot avea diferite funcțiuni în viața plantelor. Condensarea compușilor fenolici cu formare de compuși cu greutate moleculară mare (substanțe tanante), fac ca aceștia să joace numai rol de inhibitori. De obicei, ei sînt conținuți în țesuturie uscate (în coaja lemnului, în lemn, în coaja rădăcinilor, în pielița fructelor). Un exemplu pot servi compușii înrudiți cu substanțele tanante, lignina (mai exact partea fenolică). După Freudenberg (1960) prezența ligninei conduce la moartea fiziologică a țesutului. Intensitatea metabolică a părții fenolice a ligninei a fost arătată cu ajutorul atomilor marcați. În același timp datorită rolului important al ligninei în calitate de element de susținere a plantelor, adică lemnul, complexul fenolic al ligninei nu poate fi considerat niciodată ca rezidiu al plantelor.

În afară de aceasta compușii fenolici monomeri sînt foarte diferiți din punct de vedere al însușirilor chimice și îndeosebi după stabilitatea la acțiunile oxidante. Astfel, galocatehina și acidul cofeic sînt oxidați cu ușurință de oxigenul din aer, în timp ce multe flavone și glicoizii lor nu sînt atacați, chiar de oxigenul din aer. Din această cauză participarea lor în schimbul substanțelor va fi diferită.

Marea diversitate a compușilor fenolici naturali face foarte grea o clasificare a lor. În plante s-au găsit produși, fenoli propriuzișI (exemplu acidul p-cumarinic), produșii tuturor tridifenolilor — pirocatehina, rezorcina și hidrochinona și produșii trifenolilor — pirogalolul, floroglucina și oxihidrochinona. Cei mai simpli produși fenolici indicați, nu sînt compuși naturali. Foarte adesea se întîlnesc în natură produși ai pirocatehinei, pirogalolului și floroglucinei.

Cei mai răspîndiți compuși fenolici vegetali pot fi împărțiți în trei grupe de bază după scheletul lor carbonic.

1. Compuși C_6-C_1. Aici se pot include acizii protocatehic și galic precum și produșii lor (acidul meta — digalic, teogalina, gamamelitaninul, glucogalina, galotaninul ș.a.), acidul orselinic și acidul lichenic.

2. C_6-C_3 — compuși. Aici se pot include cumarina și glicozizii săi, alcoolul coniferilic, acizii p-oxicinamic, ferulic, sinapic, cofeic și clorogenic și derivații corespunzători.

3. Compuși $C_6-C_3-C_6$. Aici se pot include substanțe asociate sub denumirea comună de flavonoide (antociane, flavonone, catehine, flavonole, ș.a.).

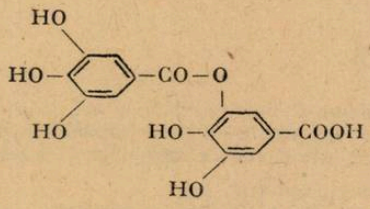
Acizii elagic și hexaoxidifenolic, precum și derivații lor adesea se pot separa datorită grupării deosebite ($C_1-C_6-C_6-C_1$) dar avînd în vedere însușirile lor precum și din considerațiuni biogenetice, ei vor fi incluși în prima grupă.

Marea diversitate a compușilor fenolici naturali nu se rezumă numai la schema simplificată prezentată mai sus.

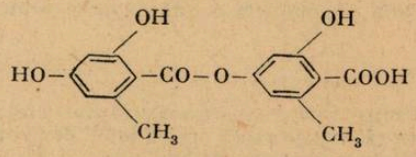
Din această schemă au fost omiși stilbenul, xantonele, ligninele, furocumarina, derivații benzofenonei și mulți compuși care nu au o răspîndire generală în plante.

În afară de compușii fenolici cu structură simplă, în multe plante sînt polifenoli cu greutate moleculară foarte mare (în medie 1000—3000) și denumiți după posibilitățile lor de a transforma pielea brută, substanțe tanante. Spre deosebire de compușii fenolici simpli, substanțele tanante au posibilitatea de a forma suficiente legături puternice de hidrogen (după numărul grupărilor oxifenolice), cu molecula de colagen. Ca rezultat ia naștere o structură rezistentă — pielea capătă însușirea de a rezista acțiunii microorganismelor, temperaturii, umidității, enzimelor și altor factori.

Dintre compușii din prima grupă care posedă însușirea de a se condensa, se remarcă în special acizii galic și orselinic. Legătura esterică care se formează între gruparea oxidrilică fenolică a unei molecule de acid aromatic și gruparea carboxilică a altei molecule se numește legătură depsidică, iar compusul care conține o astfel de legătură, adesea se numește depsidă. Depsidele simple ale acidului galic sînt acidul metadigalic, iar ale acidului orselinic — acidul lecanorovic.



Acid meta-digalic



Acid lecanorovic

În prima grupă a substanțelor tanante sînt incluse substanțele denumite tipuri hidrolizabile (prin hidroliză acidă sau enzimatică se descompun în elementele componente); acestea sînt esteri complecși ai zaharurilor (în special glucoză) cu acidul galic sau cu depsidele sale. Cel mai reprezentativ compus al acestui grup de taninuri e galotaninul chinezesc (denumit în medicină tanin sau tanin simplu).

Nu de mult s-a arătat că, locul zahărului poate fi luat de acidul chinic. Astfel, componentul de bază al substanțelor tanante din structura învelișului (Ceasalpinia spinosa) e acidul trigalochinic în care legătura depsidică se realizează cu încă 2 sau 3 radicali galoidici.

Din compușii C_6-C_3 fac parte produși ai alcoolului coniferilic (sau glucozidul său), de asemeni alcoolul sinapic și p-cumaric, se formează polimeri, care constitue baza aromatică a ligninelor.

MOMENTUL CINETIC AL FOTONULUI

Prof. *SIMACIU ION*, Breaza

În teoria cuantică a luminii fotonul este o particulă cu următoarele proprietăți :

— se propagă în vid cu viteza $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s

— transportă o energie proporțională cu frecvența (ν) de oscilație a vectorilor $\vec{E}$ (intensitatea cîmpului electric) și $\vec{N}$ (intensitatea cîmpului magnetic), constanta de proporționalitate fiind $\hbar$, constanta lui Planck.

— are o masă de mișcare $m = \frac{h\nu}{c^2}$, masa de repaus fiind nulă,

— are un moment cinetic $S = \frac{h}{2\pi}$, deci un număr cuantic de spin $s = 1$.

În cele ce urmează dăm o demonstrație simplă a faptului că momentul cinetic al fotonului este $S = \frac{h}{2\pi} = \hbar$

Teoria rotației corpului rigid demonstrează că energia de rotație a rigidului (E rot) este :

$$E \text{ rot} = \frac{1}{2} I\omega^2 \tag{1}$$

unde I este momentul de inerție și ω este pulsația.

Tot în cadrul acestei teorii momentul cinetic S al unui corp avînd momentul de inerție I și pulsația $\vec{\omega}$ este :

$$\vec{S} = I\vec{\omega} \tag{2}$$

Cum E rot se mai poate scrie și sub forma

$$E \text{ rot} = \frac{1}{2}(I\omega)\omega \tag{3}$$

înlocuind $I\omega$ cu S obținem :

$$E \text{ rot} = \frac{1}{2} S\omega \tag{4}$$

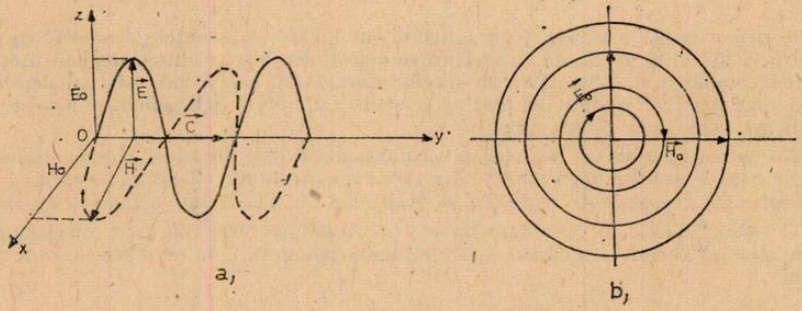
Din relația (4) obținem o altă expresie pentru S :

$$S = \frac{2E\text{rot}}{\omega} \tag{5}$$

Pentru a determina momentul cinetic al fotonului trebuie să evaluăm mărimea energiei de rotație (E rot) pe care o are un foton de frecvența ν, formula (5) fiind valabilă în general.

Modelul ondulator al luminii arată că fotonul este o undă electromagnetică caracterizată prin vectorii $\vec{E}$, $\vec{H}$ și $\vec{c}$ care formează un triedru drept (fig. 1a).

Acești vectori variază în timp și spațiu după ecuația de propagare a undelor :



$$A = A_0 \sin 2\pi\left(\nu t - \frac{y}{\lambda}\right) \tag{6}$$

A — elongația; A_0 — amplitudinea maximă; ν — frecvența; y — spațiu măsurat din origine (sursă); $\lambda = \frac{c}{\nu}$, lungimea de undă;

În același timp vectorii $\vec{E}$ și $\vec{H}$ se rotesc simultan cu aceeași frecvență ν (spunem că unda electromagnetică este polarizată circular dreapta sau stînga (fig. 1 b).

Energia totală a fotonului ($h\nu$) este deci în măsură egală energie de oscilație și energie de rotație a vectorilor $\vec{E}$ și $\vec{H}$ deci putem scrie:

$$E \text{ tot} = h\nu = E \text{ oscil} + E \text{ rot} = 2\,E \text{ rot} \tag{7}$$

$$E \text{ rot} = \frac{h\nu}{2} \tag{8}$$

Introducînd în relația (5) valoarea energiei de rotație a fotonului obținem:

$$S = \frac{2\,\frac{h\nu}{2}}{2\pi\nu} = \frac{h}{2\pi} = \hbar, \quad \omega = 2\pi\nu \tag{9}$$

Cum cuanta de moment cinetic este $\hbar$ rezultă că $S = s\hbar$ și deci

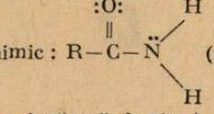
$$S\hbar = \hbar; \quad S = 1 \tag{10}$$

DETERMINAREA STĂRILOR DE OXIDARE FORMALE ALE ELEMENTELOR ÎN SISTEMELE CHIMICE ORGANICE

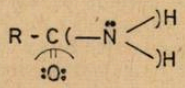
Student *IFTIME NESFANTU*, București

Deși starea de oxidare are, ca valoare, un caracter formal, calitativ această mărime se poate corela cu electronegativitatea elementelor chimice.

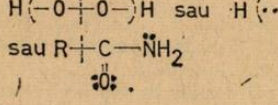
Pentru a calcula stările de oxidare în sistemele chimice organice este suficient să cunoașteți modul în care variază electronegativitatea elementelor în grupe și perioade și, totodată, regulile indicate mai jos.

Fie sistemul chimic:  (R fiind un radical hidrocarbonat).

(1) Pentru fiecare legătură de tip A—B, în care elementul B, implicat în legătură, este mai electronegativ decît elementul A, se atribuie electronii legăturii chimice respective elementului B; de exemplu $A(\overset{\delta+}{-}B\overset{\delta-}{}$, sau $A(\cdot\cdot B$, iar pentru sistemul considerat:

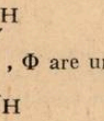


(2) Pentru fiecare legătură de tip A—A, în care elementele adiacente legăturii sînt identice, se atribuie electronii implicați în legătură în mod egal celor două elemente, A, de exemplu:



(3) Din numărul total de electroni pe care îl capătă astfel, formal, un element din sistem plus numărul de electroni neparticipanți, se scade numărul de electroni, luat cu semnul

„−", pe care îl are acest element în stare atomică pe ultimul strat și se obține astfel starea de oxidare, Φ.

Astfel în sistemul dat  , Φ are următoarele valori:

$$\Phi_C = -1 - (-4) = +3$$
$$\Phi_O = -8 - (-6) = -2$$
$$\Phi_N = -8 - (-5) = -3$$
$$\Phi_H = 0 - (-1) = +1$$

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

ÎNCERCĂRILE TRANSFORMATORULUI MONOFAZAT

Ing. *C. MARCU*, Brașov

Calitățile unui transformator pot fi verificate printr-o serie de încercări la care este supus un transformator (mono sau trifazat), atît la darea în folosință cît și periodic în timpul exploatării.

Cele mai importante încercări sînt:

Determinarea raportului de transformare, verificarea grupei de conexiuni (la transformatorul trifazat), măsurarea rezistențelor înfășurărilor, verificarea rigidității dielectrice a izolației, măsurarea curentului și a pierderilor la mersul în gol (încercarea de mers în gol), măsurarea tensiunii de scurtcircuit și a pierderilor de scurtcircuit (încercarea în scurtcircuit), încercarea mecanică a cuvei de ulei.

1. Încercarea de mers în gol

Prin intermediul acestei încercări se vor determina raportul de transformare k al transformatorului și pierderile la mersul în gol. Se va folosi schema din fig. 1.

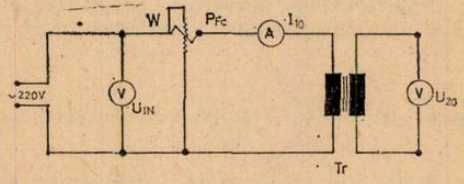


Fig. 1

Modul de lucru:

Se aplică tensiunea nominală la bornele primare, iar secundarul rămîne fără sarcină (gol). La bornele lui se conectează un voltmetru care va măsura tensiunea secundară U_{20} la mersul în gol. Datele citite la voltmetre se trec într-o tabelă.

La încercarea în gol, se constată că valoarea curentului I_{10} prin înfășurarea primarului este foarte mică (2,5−10% din curentul nominal I_{1N}). Un curent primar mai mare decît $0{,}1I_{1N}$ indică deficiențe în ceea ce privește împachetarea tolelor, rosturi de aer între tole. În aceste condiții transformatorul necesită o putere de magnetizare mare.

Deoarece curentul primar fiind mic se poate neglija, iar curentul secundar este nul (înfășurarea secundară este deschisă), pierderile în înfășurări prin efect Joule-Lenz pot fi considerate nule.

În schimb, deoarece tensiunea primară U_1 este cea nominală, fluxul util este egal cu cel de la funcționarea în sarcină normală și transformatorul va absorbi de la rețea doar puterea necesară acoperirii pierderilor în mizeul magnetic.

Pentru determinarea exactă a pierderilor în fier se citesc ampermetrul și wattmetrul din primar și se măsoară (cu puntea Wheatstone) rezistența ohmică a înfășurării primare.

Pierderile în fier P_{Fe} vor fi date de diferența dintre puterea absorbită de la rețea P_{10} și pierderile $r_1 I_{10}^2$ (practic neglijabile), pricinuite în înfășurarea primară de către I_{10}.

2. Încercarea în scurteircuit

În acest caz bornele înfășurării secundare se scurtcircuitează (printr-un ampermetru) Se folosește schema din fig. 2.

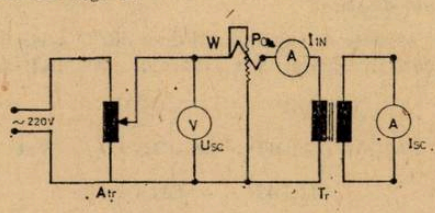


Fig. 2

Se conectează transformatorul la rețea și se mărește de la zero, treptat, tensiunea aplicată primarului prin intermediul autotransformatorului Atr., pînă cînd ampermetrul din primar indică valoarea nominală a curentului I_{1N}. În acest moment voltmetrul de la bornele primare va indica tensiunea de scurtcircuit $U_{SC.} = (0{,}05-0{,}1)\ U_{1N}$.

În consecință și fluxul util este scăzut, iar pierderile în fier neglijabile.

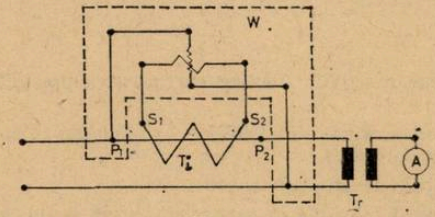


Fig. 3

Deci la proba în scurtcircuit transformatorul absoarbe de la rețea o putere necesară acoperirii pierderilor în cuprul transformatorului.

Acolo unde este necesar, Wattmetrul se va conecta prin intermediul unui transformator de curent astfel (fig. 3).

T_i — transformator de curent; P_1, P_2 — borne primare; S_1, S_2 — borne secundare.

PENTRU CERCURI DE CHIMIE:

MONOZAHARIDE—PROPRIETĂȚI CHIMICE

Prof. *MUCINCIORA ELISABETA*, Tg. Jiu

I. Reacții de oxido-reducere

Reactia Tolleus

Monozaharidele reduc azotatul de argint amoniacal la argint metalic — oglinda de argint.

$$2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O + H_2O + 2NaNO_3$$

$$Ag_2O + 4NH_3 + 4H_2O \rightarrow 2[Ag(NH_3)_2]OH + 3H_2O$$

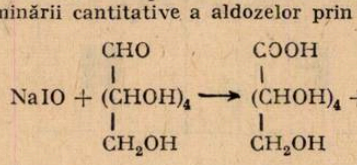
$$2[Ag(NH_3)_2](OH) + \begin{matrix} CH=O \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix} \longrightarrow \begin{matrix} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix} + 2Ag + 4NH_3 + 3H_2O$$

Experiența: Într-o eprubetă se ia un mililitru soluție azotat de argint și se adaugă soluție de hidroxid de sodiu pînă la formarea unui precipitat care se dizolvă în amoniac — — În soluția obținută se adaugă cîteva picături de glucoză. Se agită eprubeta, lichidul se

tulbură, iar pe peretele eprubetei apare o oglindă strălucitoare de argint. Reacția se accelerează prin încălzirea eprubetei.

Reacția cu hipoiodatul de sodiu

Monozaharidele sînt oxidate de hipoiodatul de sodiu la acizii aldonici respectivi. Această reacție stă la baza determinării cantitative a aldozelor prin metoda iodometrică.



$$NaIO + NaI + H_2SO_4 \longrightarrow I_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

Experiență: Într-o eprubetă se introduce puțină soluție de glucoză, la care se adaugă 2—3 picături soluție hipoiodat de sodiu proaspăt preparată. După cîteva minute se adaugă 2 picături de acid sulfuric. Se obține o culoare gălbuie datorită iodului pus în libertate, în timpul reacției.

Reacția Fehling.

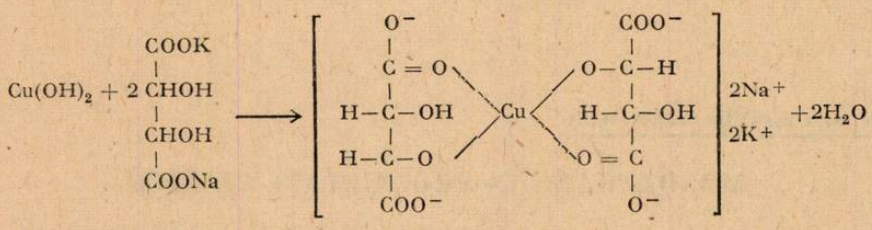
Monozaharidele reduc reactivul Fehling cu formarea precipitatului roșu-cărămiziu de oxid cupros.

Reactivul Fehling este format din Fehling I și Fehling II care se amestecă în proporții egale, în momentul întrebuințării.

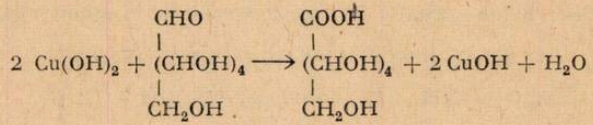
Fehling I este o soluție de sulfat de cupru.

Fehling II este o soluție alcalină de tartrat dublu de sodiu și potasiu (sare Seignette). Sulfatul de cupru în mediu alcalin formează hidroxid cupric, precipitat, care se dizolvă în soluția de tartrat de sodiu și potasiu cu formarea unei combinații complexe de culoare albastră-intensă.

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$$



Acest complex în timpul reacției cu monozaharidele elimină treptat hidroxid cupric care este redus de monozaharide la oxid cupros.

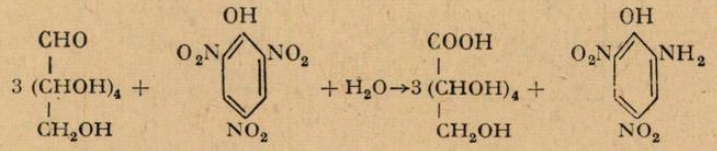


$$2Cu(OH) \rightarrow Cu_2O + H_2O$$

Experiență. Într-o eprubetă se iau volume egale din soluțiile de Fehling I și Fehling II peste care se adaugă cîteva picături de glucoză și se încălzește. Se observă o schimbare de culoare care trece de la albastru la verde apoi la galben-maro, iar în final se depune un precipitat roșu cărămiziu de oxid cupros.

Reducerea acidului picric

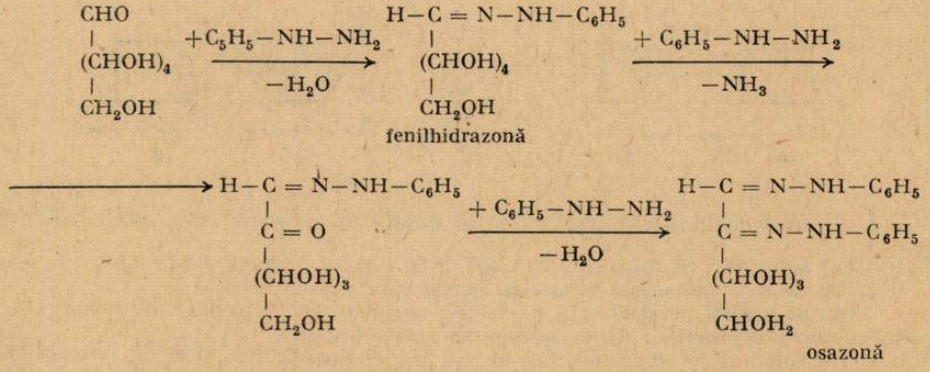
Monozaharidele în mediu alcalin la cald reduc acidul picric (2, 4, 6, trinitrofenol) la acid picramic



Experiență : Într-o eprubetă se introduc 1 ml. soluție de glucoză 1%, 2 ml. acid picric și 1 ml. hidroxid de sodiu 10%. După fierbere culoarea galbenă trece în portocaliu-roșcat, culoarea acidului picramic.

II. Reactii de condesare.

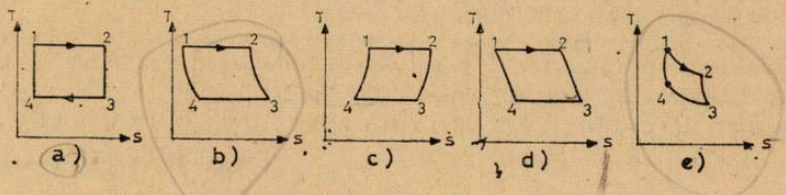
Monozaharidele în reacție cu fenilhidrazina și cu derivații ei formează hidrazone sau osazone, frumos cristalizate.



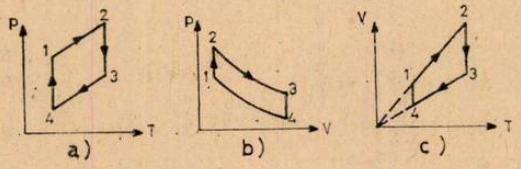
Experiență : Se amestecă 4 ml. soluție de glucoză 10%, cu 1 g. clorhidrat de fenilhidrazină, 0,5 ml acid acetic și se tamponează puternic cu acetat de sodiu. Se încălzește 20 minute pe baia de apă. Apare precipitatul galben acicular de glucosazonă.

TEST PENTRU CAPITOLUL PRINCIPIILE TERMODINAMICII ȘI MOTOARE TERMICE

1. Care din graficele de mai jos reprezintă ciclul Carnot?
—(A) a ; (B) b ; (C) c ; (D) d ; (E) e



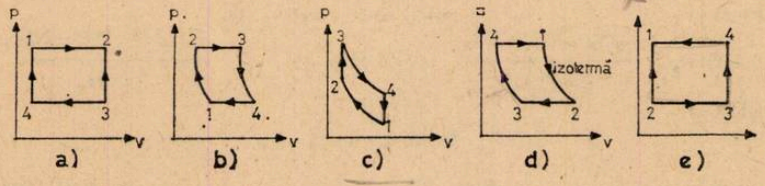
2. Care din graficele de mai jos reprezintă ciclul Otto?
—(A) a; (B) b; (C) c; (D) a și b; (E) b și c.



3. În care din următoarele procese entropia rămîne constantă?
—(A) izoterm; (B) izobar; (C) izocor; (D) adiabatic; (E) în nici unul din ele.

4. În care din următoarele fenomene nu se respectă strict principiul al II-lea al termodinamicii?
—(A) difuziunea; (B) mișcarea browniană; (C) miscibilitatea; (D) osmoza; (E) în niciunul din ele.

5. Care din graficele de mai jos reprezintă ciclul unei mașini frigorifice?
—(A) a; (B) b; (C) c; (D) d; (E) e.

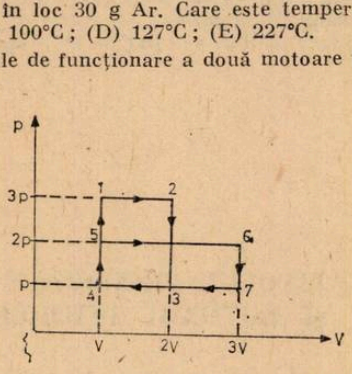


6. Pentru a comprima un gaz cu aceeași variație de volum e mai avantajos să-l comprimăm:
—(A) adiabatic; (B) izoterm; (C) izobar; (D) izocor; (E) indiferent cum.

7. Un motor funcționează cu același randament:
—(A) pe aceeași paralelă; (B) pe același meridian; (C) la aceeași altitudine; (D) la aceeași presiune atmosferică; (E) în niciuna din aceste situații.

8. Un volum de O_2 se închide într-un vas la presiunea de $4 \times 10^5 N/m^2$, volumul fiind de 8,31 l. Se scoate din recipient o masă de oxigen pînă rămîne 24 g. Pentru ca parametrii să nu se modifice se introduc în loc 30 g Ar. Care este temperatura din recipient?
(A) 27°C; (B) 50°C; (C) 100°C; (D) 127°C; (E) 227°C.

9. Se dau mai jos ciclurile de funcționare a două motoare termice: (1, 2, 3, 4, 1) respectiv (5, 6, 7, 4, 5).



Cele două motoare:
(A) Au același randament; (B) produc același lucru mecanic (C) Absorb aceeași căldură (D) Cedează aceeași căldură; (E) Niciuna din acestea.

10. Viteza pătratică medie a moleculelor de He dintr-un vas este de 831 m/s. În aceleași condiții moleculele altui gaz au viteza pătratică medie de 314 m/s. Care este acest gaz?
(A) Hidrogen; (B) Azot; (C) Oxigen; (D) Clor;

Răspuns: 1(A); 2(B); 3(D); 4(B); 5(E); 6(B); 7(E); 8(D); 9(C); 10(B).

Prof. *MOISE GH.*, Azuga

PROBLEME REZOLVATE

C: 972 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**
Varianta I

$\Delta U = Q - L$; $L = p(V_2 - V_1) = 1{,}01 \cdot 10^5(2 \cdot 10^{-3} - 1{,}5 \cdot 10^{-3}) = 50{,}5\,J$

$\Delta U = 418 - 50{,}5 = 367{,}5\ J$

Varianta II

$\Delta U = Q + L$; $L = p(V_1 - V_2) = 1{,}01 \cdot 10^5(1{,}5 \cdot 10^{-3} - 2 \cdot 10^{-3}) = -50{,}5\,J$

$\Delta U = Q + L = 418 - 50{,}5 = 367{,}5\ J$

C: 973 Text în **R.F.C.** Nr. **5/1977**

$Q_1 = Q_2 + Q_3$; $Q_1 = m_{Fe} \cdot c_{Fe}(t_{Fe} - t_f) = 0{,}03 \cdot 460(62-11) = 703{,}8\ J$

$Q_2 = m_{H_2O} \cdot C_{H_2O}(t_f - t_{H_2O} = 0{,}2 \cdot 4185{,}5(11-10{,}25 = 627{,}825\ J$

$Q_3 = Q_1 - Q_2 = 703{,}8 - 627{,}823 = 75{,}975\ J$; $Q_3 = m_3 c_3(t_f - t_{H_2O})$

$$m_3 c_3 = \frac{Q_3}{t_f - t_{H_2O}} = \frac{75{,}975}{0{,}75} = 101{,}3\ J/grad$$

C: 974 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

$$Pt = Mc_{H_2O}(t_f - t) + mL_v; t = \frac{10^{-3}[4200(100-20) + 2{,}2 \cdot 10^6]}{1} = 2{,}536 \cdot 10^3 s$$

$$Pt = nh\nu; \quad n = \frac{Pt}{h\nu} = \frac{2{,}536 \cdot 10^3}{6{,}63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^{13}} = 1{,}275 \cdot 10^{23}\ \text{fotoni.}$$

C: 975 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

$i = i' = 60°$; $D_n = 2i - A = 2 \cdot 60 - 50 = 60°$;

$$n = \frac{\sin(Dm + A)/2}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{\sin 60°}{\sin 30°} = \sqrt{3}$$

C: 976 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

$$\frac{1}{f} = (n-1)\frac{1}{R}$$

$$f = \frac{R}{n-1} = \frac{-0{,}1}{1{,}5-1} = -0{,}2\ m; \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

$$p' = \frac{fp}{p-f} = \frac{-0{,}2 \cdot 0{,}2}{0{,}2 - (-0{,}2)} = -0{,}1\ m \text{ imagine virtuală}$$

$$\frac{i}{o} = \frac{-p'}{p}$$

$$i = -o\frac{-p}{p} = 0{,}08.\ \frac{+0{,}1}{0{,}2} = 0{,}04\ m$$

C: 977 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

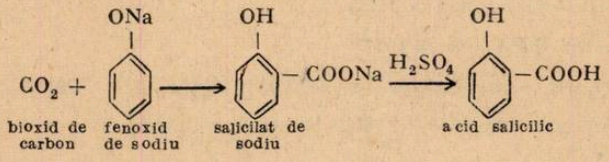
$$\frac{m}{m_0} = \frac{1}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}$$

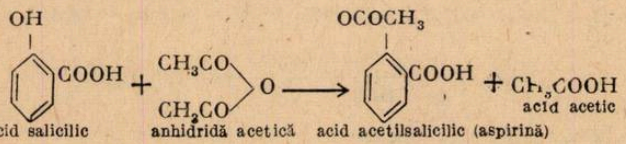
$$2 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{3 \cdot 10^8}}} \; ; \; v = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot c = \frac{1{,}732}{2} \cdot 3 \cdot 10^8 = 2{,}598 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

C: 978 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

a) $CaC_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

carbonat de calciu — Oxid calciu — Bioxid de carbon





$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

b) 100 kg calcar conțin 80 kg $CaCO_3$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

100 kg 56 kg 44 kg = 22,4 m³

80 kg CO_2 x y

$x = \frac{80 \times 44}{100}$ kg = 35,2 kg; și volumul $y = \frac{80 \times 22{,}4}{100}$ m³ = 17,92 m³CO_2

c) Masa moleculară a aspirinei $C_9H_8O_4$ este 180

$$0{,}8 \times 0{,}90 \times 180 \text{ kg} = 129{,}6 \text{ kg aspirină.}$$

d) Se formează 0,8 kmoli de Ca $(OH)_2$, deci se vor neutraliza 0,8 × 98 kg H_2SO_4. Cantitatea de soluție va fi:

$$4 \times 0{,}8 \times 98 \text{ kg} = 313{,}6 \text{ kg soluție 25\% } H_2SO_4$$

C: 981 Text în **R.F.C.** nr. **5/1977**

a) $ZnS + 1{,}5\ O_2 \leftarrow ZnO + SO_2$

$SO_2 + 0{,}5\ O_2 \xrightarrow{V_2O_5 \text{ sau } Pt} SO_3$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

b) 1 tonă blendă conține $\frac{80 \times 1000}{100} = 800$ kg ZnS pură. Pentru 65 + 32 = 97 kg ZnS sînt necesari 1,5 × 22,4 = 33,6 m³ oxigen. Pentru 800 kg ZnS sînt necesari $\frac{800}{97} \times 33{,}6 =$

$= 277{,}11$ m³ oxigen sau $\frac{800}{97} \times \frac{33{,}6 \times 100}{20} = 1385{,}55$ m³ aer

c) Din 97 kg ZnS rezultă $32 + 4 \times 16 + 2 = 98$ kg H_2SO_4,

iar din 800 kg ZnS rezultă $800 \frac{98}{97} = 808{,}24$ kg H_2SO_4

C: 982 Text în **R.F.C. nr. 5/1977**

a) Reacția este $CH_3-CH=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$

1 m³ amestec conține 0,4 m³ propenă. Acesta absoarbe un volum egal de hidrogen, deci volumul final este $1-0{,}4 = 0{,}6$ m³.

b) Cei 0,6 m³ amestec format conțin 0,4 m³ propan și 0,2 m³ hidrogen (exces). Compoziția va fi

$$\frac{0{,}4}{0{,}6} \times 100 = 66{,}7\% \text{ propan} ; \frac{0{,}2}{0{,}6} \times 100 = 3{,}3\% \text{ hidrogen.}$$

Tipuri de probleme rezolvate

I. Prin arderea unui amestec format din metan, etan și propan cu masa de 180 g se obțin 528 g CO_2 și 324 gH_2O. Se cere să se exprime în moli compoziția amestecului de gaze (particularizare).

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție:

Ecuațiile chimice ale reacțiilor care au loc:

$$CH_4 + 3/2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O ; \; H_3C - CH_3 + 7/2 \; O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O ;$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_3 + 5 \; O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$$

Masele molecluare ale substanțelor care intervin în caculul:

$$M_{metan} = 16 ; \; M_{etan} = 30 ; \; M_{propan} = 44 ; \; M_{H_2O} = 18, \; M_{CO_2} = 44.$$

Notăm cu: x = cantitatea de metan; y = cantitatea de etan, z = cantitatea de propan.

Calculăm cantitățile de CO_2 rezultate:

Dacă din 16 g CH_4 rezultă 44g CO_2

$$x \text{ g } CH_4 \ldots\ldots a ; \; a = 11x/4 \text{ g } CO_2 ;$$

Dacă din 30 g C_2H_6 rezultă $2 \cdot 44$ g CO_2;,

$$y \text{ g } C_2H_6 \ldots\ldots b ; \; b = 44y/15 \text{ g } CO_2.$$

Dacă din 44 g C_3H_8 rezultă $3 \cdot 44$ g CO_2

$$z \text{ g } C_3H_8 \ldots\ldots c ; \; c = 3z \text{ g } CO_2$$

Calculăm cantitățile de apă rezultate:

Dacă din 16 g CH_4 rezultă $2 \cdot 18$ g H_2O,

$$x \text{ g } CH_4 \ldots\ldots d ; \; d = 9x/4 \text{ g}H_2O$$

Dacă din 30 g C_2H_6 rezultă $3 \cdot 18$ g H_2 ,

$$y \text{ g } C_2H_6 \ldots\ldots \rho, \; \rho = 9y/5 \text{ g } H_2O$$

Dacă din 44 g C_3H_8 rezultă $4 \cdot 18$ g H_2O,

$$z \text{ g } C_3H_8 \ldots\ldots h ; \; h = 18z/11 \text{ g } H_2O$$

Formăm următorul sistem:

$$x + y + z = 180 ; \; \frac{11x}{4} + \frac{44y}{15} + 3z = 528 ; \; \frac{9x}{4} + \frac{9y}{5} + \frac{18z}{11} = 324$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ \frac{11}{4} & \frac{44}{15} & 3 \\ \frac{9}{4} & \frac{9}{5} & \frac{18}{11} \end{vmatrix} = 0$$

Ne alegem un determinant de ordinul doi care să fie diferit de zero :

$$\Delta' = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ \frac{11}{4} & \frac{44}{15} \end{vmatrix} = \frac{44}{15} - \frac{11}{4} = \frac{11}{60}$$

Luăm sistemul :

$$x + y + z = 180\,; \quad \frac{11x}{4} + \frac{44y}{15} + 3z = 528$$

Notăm $z = \lambda$:

$$x + y = 180 - \lambda\,; \quad \frac{11x}{4} + \frac{44y}{15} = 528 - 3\lambda$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta'}\,; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta'}\,; \quad z = \lambda\,;$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 180 - \lambda & 1 \\ 528 - 3\lambda & \frac{44}{15} \end{vmatrix} = \frac{\lambda}{15}$$

$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 180 - \lambda \\ \frac{11}{4} & 528 - 3\lambda \end{vmatrix} = 33 - \frac{\lambda}{4}$$

Înlocuind obținem :

$$\left(\frac{4\lambda}{11}\,;\ 180 - \frac{15\lambda}{11}\,;\ \lambda \right)$$

Cum x, y și z sînt funcții de λ înseamnă că sistemul admite o infinitate de soluții.

Particularizare :

1. Dacă $\lambda = 88 \to z = 88,\ y = 60,\ x = 38\,; \frac{88}{44} = 2\,; \ \frac{60}{30} = 2\,; \ \frac{32}{16} = 2.$

Deci amestecul este format din 2 moli metan, 2 moli etan și 2 moli propan.

2. Dacă $\lambda = 44 \to z = 44,\ y = 120,\ x = 16\,; \frac{44}{44} = 1\,; \ \frac{120}{30} = 4\,; \ \frac{16}{16} = 1.$

Deci amestecul în acest caz ar fi format dintr-un mol de metan, 4 moli de etan și un mol de propan.

3. Dacă $\lambda = 11 \to z = 11,\ y = 165,\ y = 4\,; \ \frac{11}{44} = \frac{1}{4}\,; \frac{165}{30} = 5{,}5\,; \frac{4}{16} = \frac{1}{4}\,.$

În acest caz amestecul ar fi format din 1/4 moli de metan, 5,5 moli de etan și 1/4 moli de propan.

II. Cum a reușit Lebedev să prepare pentru prima dată cauciucul polibutadienic din cereale ? Dar cum s-ar putea obține cauciuc poliizoprenic din metan sau din carbid ?
(Exemplificați totul prin reacții)

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție :

Deoarece cerealele conțin amidon, acesta poate fi hidrolizat în prezența acizilor diluați sau enzimatic și astfel amidonul poate fi scindat pînă la glucoză :

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \to nC_6H_{12}O_6$$

În urma procesului de fermentație alcoolică, glucoza trece în etanol și bioxid de carbon :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_3-CH_2OH + 2CO_2$$

Mai departe, etanolul este trecut la 400° C peste oxid de aluminiu (catalizator de deshidratare și oxid de zinc (catalizator de dehidrogenare) :

$$2CH_3-CH_2OH \xrightarrow[2H_2O]{} CH_3-CH=CH-CH_3 \xrightarrow[-H_2]{} CH_2=CH-CH=CH_2$$

În anul 1927 S. V. Lebedev a obținut cauciuc polibutadienic prin polimerizarea butadienei :

$$CH_2=CH-CH=CH_2 + CH_2=CH-CH=CH_2 + \ldots \rightarrow -CH_2-CH=CH-CH_2-$$
$$-CH_2-CH=CH-CH_2-\ldots$$

Această este o polimerizare 1—4 pi de aceea a rezultat o catenă filiformă, însă tot atît de bine polimerizarea poate avea loc în pozițiile 1—2 cînd rezultă catene ramificate :

$$CH_2=CH-CH=CH_2 + CH_2=CH-CH=CH_2 + \rightarrow CH_2-\underset{\displaystyle CH=CH_2}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH=CH_2}{\underset{|}{CH}}-\ldots$$

Prin piroliza metanului sau hidroliza carbidului se obține acetilena :

$$2CH_4 \rightarrow HC\equiv CH + 3H_2$$
$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow HC\equiv CH + Ca(OH)_2$$

Dimerizarea acetilenei conduce la vinilacetilenă :

$$HC\equiv CH + HC\equiv CH \rightarrow H_2C=CH-C\equiv CH$$

Prin adiția acidului clorhidric la tripla legătură se obține cloroprenul :

$$H_2C=CH-C\equiv CH + HCl \rightarrow H_2C=CH-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}=CH_2$$

Polimerizarea cloroprenului conduce la cauciucul policloropenic cunoscut în S.U.A. sub denumirea de neopren în U.R.S.S. sub denumirea de sovpren etc.

$$H_2C=CH-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}=CH_2 + H_2C=CH-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}=CH_2 + \ldots \rightarrow$$

$$\rightarrow -CH_2-CH=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}-CH_2-CH_2-CH=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}-CH_2-\ldots.$$

CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concursul de chimie. Etapa județeană—27 februarie 1977

C : 1019 În urma reacției între Cl_2 și H_2 se constată că unul dintre gazele reactante este în exces. Știind că volumul inițial a fost de 448 litri, densitatea amestecului gazos după reacție (final) în raport cu azotul este 1,55 și că gazul în exces nu arde în aer să se determine volumele de clor și hidrogen din amestecul inițial.

Anul I Licee real umaniste

C :1020 Un volum de soluție de HCl cu $\rho = 1{,}1$ g/cm³ de concentrație 20% se diluează cu 5 volume de apă ($\rho = 1$ g/cm³). Se cere : a) concentrația molară, normală și procentuală a soluției obținute ; b) 400 ml soluție obținută prin diluare reacționează cu 13 g metal bivalent. Determinați masa atomică a metalului.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 decembrie.

C:1021 În urma descărcărilor electrice într-un recipient s-au obținut 100 l amestec format din O_2 și O_3. a) Să se determine volumul de O_2 luat în lucru dacă 20% din O_2 se transformă în O_3. b) Să se determine normalitatea unei soluții cu volumul de 0,5 l KI care va reacționa cu O_3 rezultat. Care va fi molaritatea acestei soluții? c) Să se arate fără calcul că din reacția de la pct. b) rezultă aceeași cantitate de I_2 ca din reacția aceleeași cantități de KI cu Cl_2. (K = 39, I = 127).

Anul II, Licee real umaniste

C: 1022 Peste un amestec format din fier și un alt metal se toarnă HCl. Filtrîndu-se amestecul rezultat, rămîn pe filtru 12,8 g reziduu metalic, iar filtrul este tratat cu HNO_3 concentrat și apoi cu NaOH în exces, obținîndu-se un precipitat care după filtrare, spălare și calcinare formează 8 g substanțe de culoare roșie. Știind că, dacă reziduul metalic este tratat cu HNO_3 concentrat se obțin 2,986 l de gaz, să se determine: a) masa atomică a metalului știind că are valoarea mai mică decît 70; b) compoziția procentuală a amestecului. (Fe = = 56; N = 14).

Anul III, Licee real umaniste

C: 1023 În procedeul discontinuu de fabricare industrială a nitrobenzenului, se folosește Un amestec nitrant cu următoarea compoziție: 55% H_2SO_4, 36% HNO_3 și 9% H_2O. Adăugînd la o anumită cantitate de benzen 4400 kg din acest amestec nitrant, se obține la sfîrșitul reacției un amestec care mai conține 1% acid azotic nereacționat. Se cer: a) să se calculeze masa benzenului care a fost supus nitrării, considerînd un randament al nitrării de 100%; b) să se calculeze masa de anilină ce se poate obține din nitrobenzenul rezultat, dacă randamentul reducerii este de 95%; c) să se indice reacțiile prin intermediul cărora se pot obține izomerii fenilendiaminei, din nitrobenzen; d) să se calculeze masa de anilină care trebuie luată în lucru, pentru a obține 248,4 kg paranitroanilină, știind că în reacția de nitrare se formează orto și paranitroderivat într-un raport molar orto/para = 1/9. ($A_N = 14$, $A_C = 12$).

Anul IV Licee real umaniste

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

L: 4635 Trei corpuri de mase m_1, m_2 și m_3 se găsesc în trei puncte coliniare. Corpurile doi și trei sînt în repaus, iar corpul unu se găsește în mișcare. a) Să se găsească condiția ca corpul doi să sufere cel puțin trei ciocniri. b) Care va fi sensul de deplasare al corpului doi după a treia ciocnire? *Obs*: Corpurile sînt așezate în ordinea numerotării, iar ciocnirile sînt perfect elastice.

Prof. *Balogh Pal*, Oradea

L: 4636 Să se determine sarcina unui pendul de formă sferică și volum 10^{-8} m³, utilizînd un al doilea pendul identic cu primul. Pendulele se încarcă cu sarcini egale și de același semn și se introduc în petrol de $\rho_1 = 800$ kg/m³ și $\varepsilon_r = 1{,}1$ în așa fel ca unghiul dintre firele pendulelor să nu se modifice. Se consideră $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2}{\pi}$, iar lungimea firului 6,6, cm.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L: 4637 Un condensator de capacite $C_1 = 10$ μF este încărcat la o diferență de potențial $V_1 = 30$ V. Sursa de încărcare este apoi îndepărtată, iar condensatorul se va conecta în paralel cu un alt condensator neîncărcat de capacitate $C_2 = 5$ μF. Să se determine: a) diferența de potențial la bornele sistemului de condensatoare; b) energia acumulată de sistem;

---

* Se primesc soluții pînă la 28 decembrie.

c) sarcina acumulată pe armăturile fiecărui condensator, în considerentul că inițial condensatorul C_1 conține $q_0 = 4 \cdot 10^{-4}$C.

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4638 Să se arate că într-o turbină cu abur în partea de viteză la presiune constantă viteza aburului scade. Discutați.

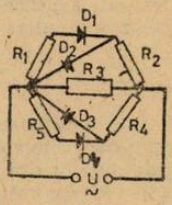
Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

L : 4639 Un tub de lungime l astupat la un capăt, este închis la celălalt capăt printr-un piston de masă neglijabilă, la presiunea de $10^5 N \cdot m^{-2}$. Tubul este introdus într-un lichid de densitate ρ astfel că gura tubului se află la adîncimea h. a) Să se afle lungimea x a coloanei de lichid ce pătrunde în tub ; b) cît trebuie să fie h pentru ca $x = \frac{1}{2}$.

Aplicație : $l = 1$ m ; $\rho = 800$ kg/m^3 ; $h = 10$ m. Se vor studia cazurile cînd tubul se scufundă cu gura în jos și respectiv în sus.

Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

L : 4640 Se dă circuitul din figura alăturată. Toți rezistorii se consideră identici, avînd fiecare rezistența R și toate diodele se consideră ideale. U reprezintă valoarea efectivă a tensiunii rețelei. Să se calculeze puterea disipată pe gruparea de rezistoare.



Asist. *Titus Filipaș*, Craiova

L : 4641 Avem la dispoziție două ampermetre care măsoară aceeași gamă de valori cu precizie egală. Unul dintre aparate este magnetoelectric, iar celălalt electromagnetic. Care dintre ele este mai puțin sensibil la acțiunea perturbatoare a cîmpurilor magnetice exterioare?

Asist. *Titus Filipaș*, Craiova

L : 4642 Un obiect este fotografiat de la distanțele d_1 și respectiv d_2 obținîndu-se mărimile liniare ale obiectului h_1 și respectiv h_2. Să se calculeze distanța focală a obiectivului aparatului de fotografiat.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4643 O lentilă convergentă cu indicele absolut de refracție $n = 1{,}76$ (sticlă flint) introdusă într-un lichid are distanța focală $f_1 = 27$ cm. Aceeași lentilă în aer are distanța focală $f_2 = 12$ cm. Să se determine indicele absolut de refracție al lichidului considerînd că aerul are indicele absolut de refracție egal cu unitatea. 2. Știind că un obiect liniar se află la distanța $p = 15$ cm de vîrful lentilei să se determine distanțele imaginii obiectului în lentilă, în aer și respectiv atunci cînd ansamblul obiect-lentilă este imers în lichidul respectiv.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4644 O lentilă plan convexă subțire avînd raza de curbură R dă o imagine reală a unui obiect de înălțimea h, care se formează pe un ecran fix situat la distanța l față de obiect. Pentru aceasta există două poziții posibile ale lentilei, distanța dintre ele fiind d. Să se determine distanța focală a lentilei, indicele de refracție al materialului lentilei și mărimile imaginilor în cele două cazuri.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L: 4645 Borul are masa atomică 10,811 și prezintă doi izotopi cu masele atomice 10 și respectiv 11 u.m.a. Să se afle în ce proporție se află cei doi izotopi.

Elev *Ciobanu Dan*, Slatina

L: 4646 Prin arderea unui cocs cu 72% carbon rezultă un amestec gazos cu un procent ridicat de bioxid de carbon. Pentru captarea bioxidului de carbon se folosește o leșie de K_2CO_3 cu concentrația 15% și cu densitatea de 1,15 g/ml. Din această soluție gazul cules se recuperează prin încălzire. a) Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc; b) ce cantitate de leșie se consumă pentru a reține CO_2 degajat de 1 kg cocs cu compoziția de mai sus dacă 50% din carbonul existent se transformă în CO_2; c) Dacă se vor recupera 0,6 l CO_2 din leșia folosită, care este randamentul de recuperare a gazului carbonic?

Prof. *Sova Aurica*, Bacău

L: 4647 Se pun în situația de a reacționa 6 mol azot și 12 mol hidrogen în vederea obținerii amoniacului. La echilibru, rămîne neconsumat 25% din hidrogenul inițial. Se cere presiunea amestecului gazos, la echilibru, dacă presiunea inițială a fost de 10 atm.

Prof. dr. *V. T. Mărculețiu*, București

L: 4648 Un recipient de sticlă plin cu oxigen ozonizat, cîntărește cu a miligrame mai mult decît atunci cînd este plin de oxigen pur (în aceleași condiții de temperatură și presiune). Prin trecerea oxigenului ozonizat din recipient peste esență de terebentină se observă o scădere a volumului cu V cm³. Pentru valorile experimentale obținute de Labenburg: $a' = 16{,}3$ mg și $V = 26$ cm³, determinați masa moleculară și formula ozonului.

Stud. *Iușut Mihail*, București

L: 4649 Se dau două soluții de NaOH, una de concentrație 60% cu $\rho = 1{,}643$ g/cm³ și alta de concentrație 18% cu $\rho = 1{,}203$ g/cm³. Cîte volume sînt necesare din fiecare soluție, pentru a prepara 100 kg soluție de NaOH de concentrație 26%. Ce volum de CO_2 impurificat cu aer trebuie trecut prin această soluție, în vederea obținerii $NaHCO_3$, dacă densitatea relativă față de aer a CO_2 impur este de 1,4. (*Notă*: în calcule se va neglija volumul CO_2 de 0,03% din aer, iar pentru masa moleculară a aerului se va lua valoarea 29 u.a.m.)

Prof. *Ion Minteanschi*, Bîrlad

L: 4650 În ce proporție (%) este oxidat aluminiul cercetat, dacă la dizolvarea în soluție de HCl a unei probe cu masa de 0,2031 g se degajă 272,3 cm³ H_2 măsurați la 22°C.

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

L: 4651 Într-un vas se găsesc 500 g soluție NaOH de concentrație x%. Se repetă de n ori operația de adăugare a cîte 100 g soluție H_2SO_4 avînd concentrația x%, și de îndepărtare a cîte 50 g soluție omogenă din vas. Calculați concentrația soluției de acid sulfuric adăugată, dacă pentru $n = 14$ și $x = 20$%, soluția rămasă în vas: a) are caracter neutru; b) conține 0,5 moli de NaOH exces; c) conține 2 moli H_2SO_4 exces.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: 4652 Un amestec de gaze conține în volume 20% CH_4; 10% C_2H_6, 20% C_3H_8, 10% C_2H_4, 10% C_2H_2 și 30% O_2. Să se afle densitatea amestecului în raport cu O_2 și H_2 și să se calculeze cîți litri de O_2 mai sînt necesari pentru arderea totală a 1000 l amestec de gaze. Să se generalizeze soluția pentru calcularea densității.

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L: 4653 Informațiile care se obțin prin studiul unei hidrocarburi A (analiza calitativă elementară și difracția razelor X) sînt: a) compoziția: 7,96% H, 92,30% C; b) pozițiile relative ale atomilor indicate în coordonate carteziene au, în raport cu un punct arbitrar ales, următoarele valori (Å):

(1,397; 0,000) (2,481; 0,000) (1,240; 2,149)
(0,698; 1,209) (−0,698; 1,209) (−1,397; 0,000)
(−2,481; 0,000) (−1,240; 2,149) (−0,698; −1,209)
(−1,240; −2,149) (0,698; −1,209) (1,240; −2,149)

Să se reprezinte grafic structura exactă a hidrocarburii A și să se discute natura legăturilor chimice din acest sistem. Calculați lungimile legăturilor chimice și arătați ce criteriu se poate utiliza pentru a determina, pe baza distanțelor interatomice, între care atomi se stabilesc legături.

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

L : 4654 4 kmoli de hidrocarbură se hidrogenează cu 8 kmoli de H_2. După terminarea hidrogenării se mai găsește în vasul de reacție 1 kmol de hidrocarbură nesaturată (măsurătorile efectuate în condiții normale). Știind că diferența dintre numărul de moli (Δn) este egal cu (−2) și că raportul între masa hidrocarburii rezultate și masa substanței organice nesaturate la echilibru este $\frac{29}{9}$, să se determine formula hidrocarburii, toți ionomerii posibili, *Kp*, *Kc*, *Kx*, vasul de reacție având un volum de 10 m^3.

Prof. *Ilie Ștefan*, Ploiești

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII*

E : 3025 Un lucrător își începe programul în fiecare zi la ora la care își încheiase programul cu o zi înainte. Care este programul de lucru și câți lucrători sînt necesari pentru a asigura funcționarea neîntreruptă a locului de muncă respectiv?

E : 3026 O clepsidră poate fi folosită și în condiții de imponderabilitate?

E : 3027 Într-un borcan de sticlă umplut complet intră 1 kg de mercur. Vom putea pune în borcan 1 kg de apă? Într-un borcan de sticlă intră 1 kg de apă. Vom putea pune în borcan 1 kg mercur?

E : 3028 Masa și volumul unui corp sînt două mărimi fizice direct proporționale?

Probleme de fizică pentru gimnaziu de prof. SANDU MIHAIL, Călimănești

E : 3029 Un mobil pleacă din repaus și se mișcă cu accelerația constantă $a = 1{,}5$ m/s². Se cere să se calculeze : a) spațiul străbătut în 4 sec. b) viteza pe care o va atinge mobilul după acest interval de timp ; c) viteza pe 2/5 din drum ; d) considerîndu-se că mobilul are viteză inițială se cere să se calculeze care este valoarea acesteia, știind că el străbate în același timp și cu aceeași accelerație un spațiu dublu.

Prof. *Spulber Bîța*, Adjud

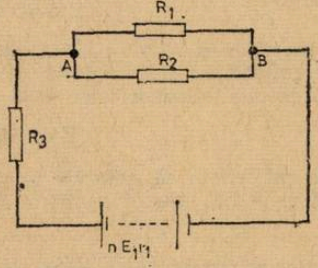
E : 3030 Un corp cu masa de 1,2 kg cade liber de la înălțimea de 80 m. Să se calculeze : a) viteza cu care ajunge la sol ; b) timpul în care execută mișcarea de cădere liberă pînă la sol ; c) energia cinetică a corpului după 3 secunde de la începerea mișcării ; d) energia potențială a corpului în același moment. Se consideră $g = 10$ m/s² și se neglijează frecarea cu aerul.

Prof. *Spulber Bîța*, Adjud

E : 3031 Apa care alimentează o turbină cade de la înălțimea de 60 m, cu debitul de 180 m^3. Să se calculeze puterea utilă a turbinei știind că randamentul ei este 0,8.

Prof. *Spulber Bîța*, Adjud

E : 3032 Se dă circuitul din figură, unde se cunosc $R_1 = 12\ \Omega$; $R_2 = 8\ \Omega$ și $R_3 = 4\ \Omega$ Sursa este o baterie alcătuită din $n = 12$ elemente legate în serie, fiecare având o rezistență



$r_1 = 0{,}4\ \Omega$ și o tensiune electromotoare de 4 V. Se cere să se calculeze : a) curentul prin circuitul principal ; b) tensiunea la bornele sursei ; c) tensiunea la bornele fiecărei rezistențe ; d) după cît timp energia produsă de sursă este 108.10^3 J?

Prof. *Spulber Bîța*, Adjud

* Se primesc soluții pînă la 28 decembrie.

E: **3033** Trei elemente galvanice identice având fiecare tensiunea electromotoare $E_1 = 36$ V și rezistența interioară $r_1 = 0{,}45\ \Omega$ sînt legate în paralel și alimentează un circuit exterior cu rezistența $R = 5{,}85\ \Omega$. Se cere să se calculeze intensitatea curentului care trece prin circuitul exterior și tensiunea la bornele bateriei.

Prof. *Spulber Bîja*, Adjud

E: **3034** Precizați care din amestecurile de mai jos sînt omogene sau eterogene: a) apă și gheață; b) nisip și apă; c) ulei și pilitură de fier; d) apă și alcool; e) apă și benzină; d) apă și sare; g) nisip și naftalină. 2. Prin ce metode pot fi separate aceste amestecuri; imaginați schema aparatelor sau instalațiilor necesare.

Prof. *P.M.*

E: **3035** Prrecizați felul fenomenelor (fizice sau chimice) ce au loc în următoarele cazuri: a) arderea gazului din butelia de aragaz; b) topirea gheții; c) respirația plantelor și animalelor; d) dizolvarea sării de bucătărie în apă; e) amestecarea vinului cu apă; f) distilarea unui amestec de două lichide; g) formarea hidrogenului prin amestecarea zincului cu acid clorhidric, h) lichefierea oxigenului.

Prof. *P.M.*

E: **3036** Denumiți elementele și precizați numărul de masă dacă atomii lor posedă: a) 3 protoni și 4 neutroni; b) $Z = 20$ și 20 neutroni; c) 18 electroni și $A - Z = 22$; d) configurația electronică 2, 8, 2 și 12 neutroni 3) electroni în ultimul strat și 14 neutroni; f) 7 electroni în stratul N și 45 neutroni; g) electronul distinctiv în stratul N și 20 electroni (2 elemente).

Prof. *P.M.*

E: **3037** Cîți electroni posedă următorii ioni: a) $_{17}X^{-1}$; b) $_{11}Y^{+}$; c) X^{-2} cu 8 electroni în stratul M; d) Y^{2+} dacă y are 2 electroni de valență și electronul distinctiv în stratul L; e) ionul pozitiv de hidrogen; f) He^{2+}; g) ionul elementului cu $Z = 3$; h) ionul elementului cu $Z = 9$ (Nu se va folosi tabelul).

Prof. *P.M.*

E: **3038** Dați șase exemple de ioni sau atomi care au 10 electroni. Prin ce diferă aceștia?

Prof. *P.M.*

E: **3039** Prin ce legături chimice sînt formate combinațiile elementului $_{17}X$ cu elementele a) $_3Y$; b) $_4Y$; c) $_{11}Y$; d) $_{12}Y$; e) $_{13}Y$; f) $_{17}Y$; g) $_1Y$; i) $_7Y$ (Nu se va folosi tabelul).

Prof. *P.M.*

E: **3040** Cu ce randament va avea loc reacția de neutralizare a KOH cu H_2SO_4 dacă rezîduul obținut prin evaporarea soluției rezultate conține o cantitate de sulfat de potasiu egală cu cantitatea de hidroxid folosită?

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E: **3041** Se dau următoarele ecuații chimice: 1) a + S→b; 2) a + H_2SO_4 + C + H_2; 3) c + NaOH→d + Na_2SO_4; 4) NaOH + c→f + H_2O; 5) e+CuO→g+H_2O; 6) e + $AgNO_3$→ →h + HNO_3. Știind că reacțiile exprimate prin ecuațiile de mai sus prezintă cîteva din metodele de obținere a sărurilor, să se identifice substanțele a—h, a fiind un metal tranzițional.

Elevă, *Boubătrîn Emilia*, Focșani

E: **3042** Într-un pahar Berzelius se introduc 160 g soluție NaOH de concentrație 40% și 135 g soluție H_2SO_4 de concentrație 60%. Ce culoare va avea o soluție de fenolftaleină, care se toarnă în pahar, după reacția totală a celor două substanțe?

Elev *Stănică Dorin*, Vatra Dornei

E: **3043** Ce cantitate de apă trebuie să adăugăm în 800 ml soluție de acid clorhidric (H l) cu concentrația de 22% ($\rho = 1{,}11$ g/cm^3) pentru a obține o soluție cu concentrația de 10%.

A.B.

E: **3044** „*a*" grame amestec echimolecular de $KClO_3$ și $KMnO_4$ se supun descompunerii termice rezultînd 44,8 l de gaz în condiții normale. Gazul rezultat reacționează în întregime cu 96 g de element bivalent ce are în stare ionică configurația neonului. Se cere: a) Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se stabilească coeficienții cu ajutorul sistemului redox; b) să se determine „*a*" și să se denumească elementul bivalent precizîndu-i locul în sistemul periodic.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

BIBLIOTEKA ... TRA

E: 3045 Se dă următorul sistem de ecuații chimice: $HNO_3 \rightarrow a + b + H_2O$; $b + NH_3 \rightarrow c + H_2O$. Se cere: a) Să se identifice substanțele notate cu litere și să se stabilească coeficienții chimici; b) Să se arate încă 3 reacții prin care putem obține substanța (c); c) Cantitatea de substanță a, exprimată în moli, ce se obține dacă se folosesc 630 g de acid azotic.

A. B.

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În luna ianuarie am primit soluții bune de fizică de la:

ALEXANDRIA: Șc. gen. 6 cl. VIII Cîrnaru Doru (12), Penescu Dan (15)

BAIA MARE: L. Gh. Șincai an I Fényi Emiko (11), L. Ind. nr. 1 an IV Firte Dan (13) Vida Dorin (12)

BISTRA: Șc. gen. cl. VIII Adam Tiberiu (12) Balea Petru (14) Balea Rodica (12) Chira El (11) Goia Georgeta (13) Ionescu Zorița (13) Paven Gh. (13) Paven Viorica (17) Popa Viorica (14) Rișteí Gh. (12) Rișteí Ileana (12) Rișteí N. (12) Selagea Adina (14) an I Oana Mircea (10)

BÎRLAD: L. Gh. Roșca Codreanu an III Manolache Sorin (13) Paveliu Carmen (10) L.I.C.M. an IV Ispir Traian (14)

BOTOȘANI: Șc. gen. 11 cl. VIII Cojocaru Marian (11)

BRAȘOV: Șc. gen. 5 cl. VIII Fotă Octavian (12) L. Dr. I. Meșotă an III Manea Mihaela (11)

BUCUREȘTI: Șc. gen. 82 cl. VIII Ghiță Corina (12) Șc. gen. 88 cl. VIII Beluri Mihaela (16) L. N. Bălcescu an II Stănescu Ed. (12) L.I.L. Caragiale an III Curtescu Mihai (27) L. G. Coșbuc an I Niculescu Cristian (11) L. nr. 9 cl. VI Marinescu (12) L. Mec. 19 an III Petrușcă Fl. (14) L. pt. Informatică an I Amariei Adrian (12)

BUZĂU: L.B.P. Hașdeu cl. VII Trocaru Sorin (10) an I Posedaru Mihai (14)

CARACAL: L. an I Bușcă Viorel (11) Țircomnicu Adrian (11) an III Neacșu Fl. (14)

CARANSEBEȘ: L. an III Gherasim Marius (10)

CĂLĂRAȘI: L. nr. 1 an III Dobrescu Gabriel (16)

CÎMPENI: L. cl. VIII Drăgoiu Doina (15) an I Chirilă Mircea (11) David Daniel (12)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC: L. Șt. cel Mare an I Gîrceavă Daniel (16) Lovin Ionel (14) Nițică Ion (11) Scutaru Gh. (12) Starparu Marcel (13) Tiron N. (14) Tudor Adinel (11). L. Dragoș Vodă an II Mocuț Angela (11) Ștefeligă Mariana (11)

CLUJ NAPOCA: L. G. Barițiu an I Marcu Ioana (10) an III Vanca Vasile (15) L. Em. Racoviță an I Ordean Mircea (11) Patriciu Andrei (12) L. nr. 11 cl. VIII Botar Iulia (13) L. pt. Informatică an I Alexa Corneliu (10) Badiu Paraschiva (13) Cosma Eug. (11) Heckman Șt. (10) Hradszky Adina (11) Neamțu Dorel (12) Popa Ioan (10) Roja Monica (11) Sălcău Mircea (11) Sîrbu Dănuț (10) Soucup N. (13) an III Neagu Ioan (10)

CONSTANȚA: Sc. gen. 11 cl. VII Diaconescu Rodica (12)

CRAIOVA: Șc. gen. 21 cl. VIII Aranghel Gabriela (10) Botea Mădălin (11) Colhon Mirela (14) L. N. Bălcescu an I Dumitru Sorin (10) an III Popa Dumitru (18) Aribășoiu Dan (10) Borbel Gabriel (10) Oprescu Ruslan (10)

CURTEA DE ARGEȘ: Șc. gen. 4 cl. VII Adamescu Virginia (13) L. Vlaicu Vodă an I Petrescu Mariana (11)

DROBETA TR. SEVERIN: L. nr. 1 an I Bolocan Const. (10) L.I.C.M. an IV Murgilă I. (17)

FOCȘANI: Șc. gen. 10 cl. VIII Dumitru Sorin (11) Oancea Marian (10) L. Al. I. Cuza an I Ionescu Gabriel (14) Tacu Marlena (15)

GALAȚI: Șc. gen. 27 cl. VIII Ilie Violeta (10) Vrînceanu Marcel (10) L. Al. I. Cuza an II Benea Daniela (16) Bocăneală Marioara (13) Cristea Daniela (17) Dima Emilia (17) Ghiliman Emilia (14) Lupu Vasilica (15) Maravela Doina (14) Palade Aurelia (13) Pănait Laurenția (17) Rusu Doina (12) Șoimu El. (13) an III Bordei Maricica (17) Busuioc Cristina (15) Costin Gabriela (14) Dinache Carmen (11) Dumbravă El. (16) Filip Cristina (11) Mihai Mariana (11) Mihăilescu Neguța (15) Toader Adriana (17) L. Ind. Mec an IV Vasilescu Ștefan (19)

GIURGIU: L. I. Maiorescu an III Georgescu Dan (22)

HUNEDOARA: L. nr. 1 cl. VIII Sîntimbrean N. (16)

HUȘI: L. Cuza Vodă an I Giuglea Camelia (11) Marola Doretta (10) Pivniceru Cornelia (11)

IAȘI: L. C. Negruzzi cl. VIII Neaga Călin (18) an I Moise Medy (13) L. Em. Racoviță cl. VII Cozma Carmen (10) Manolache Fl. (12) Melghea Manuela (11) cl. VII Aștefănoaei Anca (13) L. pt. Informatică an IV Arsene Em. (12)

INEU : L. an I Faur Horia (11) Udvardi Tiberiu (12)
LUNA : Şc. gen. cl. VIII Cucerzan Maria (11) Cucerzan Rodica (11) Mazăre Maria (11) Moldan Doina (11) Oprea Maria (10)
ORADEA : L. nr. 2 an I Vicaş Dan (18)
OR. GH. GHEORGHIU DEJ : L. an I Tomşa Liviu (18)
ORĂŞTIE : L. Aurel Vlaicu an III Bota Ulosif (11) Mihu Valentin (15)
ORŞOVA : L. St. Plavăţ an I Hinda Romică (10) Turcu Daniel (11)
PERETU : Şc. gen. cl. VIII Cojocaru Viorel (10)
PETROŞANI : L. an I Gontean Aurel (15)
PIATRA NEAMŢ : L. Petru Rareş an I Berenstein Alberto (10) L. Ind. Constr. an I Chelariu Gh. (12) Ciocănel Aurel (10)
PITEŞTI : Şc. gen. 5 cl. VII Toma Adrian (14) L. N. Bălcescu an I Barbu Mirel (10) Deaconu Viorel (15) Iordache Romică (10) Vijiitu Viorel (10) L. Zinca Golescu an I Tătaru Viorel (10) L. Fizică an III Deaconescu Cornelia (10)
PLOIEŞTI : Şc. gen. nr. 14 cl. VIII Călin Cristina (10) Dorobanţu Mariana (11) Mihalache Maria (10) Popescu Gabriela (12) L. I. L. Caragiale cl. VII Dăscălescu Sorin (10) L.C.D. Gherea an I Staş Mariana (11) L. M. Viteazu cl. VII Popescu Bogdan (10) cl. VIII Popescu Pompei (15) an I Avramescu Emanuel (13) Boca Fl. (18) Dofin Gabriel (12) Ionescu Răzvan (11) Irimescu Dragoş (16) Nistor Marieta (11) Mîndrican Marius (11) Paşoi Dan (16) Radu Bogdan (18) Şerbănescu Daniel (19) Tudose Carmen (10) an II Popescu Daniel (13) Stanciu Gabriela (10) an IV Hoder Daniel (13) L. Chim. Ind. an I Stroe Doina (11)
RM. VÎLCEA : L. V. Roaită an I Bratu Daniel (16)
ROMAN : Şc. gen. 8 cl. VIII Bircă Mihaela (13) Manole Camelia (12) Tătar Otilia (12)
SAMŞUD : Şc. gen. cl. VIII Bonto Sandor (12) Kiss Attila (12) Széla Rudolf (11) Széles Tibor (11)
SLATINA : Şc. gen. 4 cl. VIII Marin Cristina (10) Titoiu Angela (10) Şc. gen. 7 cl. VIII Coşerca El. (13) L. I. Minulescu an IV Roşu Aurelia (10) L. Ind. Metalurgic an IV Bolcea Alex. (12)
STREHAIA : L. an I Popescu Camelia (11)
TIMIŞOARA : L.C.D. Loga an III Demeter Rudolf (15) L. nr. 1 an IV Dumitru Eugen (14) Gherdan Mircea (25) Schibinger Elfriede (12) Simó Adrian (12) Viorel Dorin (22)
TG. JIU : Şc. gen. 3 cl. VIII Bobic Liliana (12) Semenescu Valeriu (11)
TG. LĂPUŞ : L. an I Borza Alex. (13) Buda Ioan (10)
TULCEA : L. Spiru Haret an I Ştefan Carmen (11) Vlădoaia Adrian (11)
TURNU MĂGURELE : L. Unirea an III Grigorescu Aurel (12)
ZALĂU : L. an I Ciobanca Dana (10) Molnar Gyongyi (11) Olteanu Mariana (10)

ELEVII PREMIAŢI LA OLIMPIADELE INTERNAŢIONALE DE FIZICĂ ŞI CHIMIE — 1977

FIZICĂ

Premiul II : Goliş Victor an IV L. N. Bălcescu, Bucureşti
Vicol Mircea an IV L. I. L. Caragiale, Bucureşti

Premiul III : Dumitru Alexandru an IV L. Ind. nr. 14, Bucureşti

Menţiuni : Bistriceanu Virgil an IV L. I. Creangă, Bucureşti
Cimpoieşu Dan an IV L. nr. 1, Constanţa

CHIMIE

Premiul II : Popină Alexandru an V L. Ind. Chimie nr. 4, Ploieşti

Premiul III : Stoica Florica an V L. Ind. nr. 4, Piteşti
Ivana Tiberiu an IV L. Z. Golescu, Piteşti
Nicolau Andrei an IV L. V. Alecsandri, Galaţi

I. P. Informaţia c. 7409

Index 46 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
FIZICE ŞI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV OCTOMBRIE 1977

10

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 10 — 1977

SUMAR

		Pag.
1.	Folosirea unei diode pentru determinarea sarcinii specifice a electronului de conf. univ. dr. *Cosma Tudose*, Galaţi	217
2.	Principiile termodinamicii de stud. *Nesfântu Iftime*, Bucureşti	219
3.	Lubrifianţi de prof. *Brînzan Ion*, Alba-Iulia	220
4.	Pentru cercuri de fizică: Pornirea şi inversarea sensului de rotaţie la motorul asincron cu rotorul bobinat, de ing. *C. Marcu*, Braşov	222
5.	Pentru cercuri de chimie: Prepararea soluţiilor coloidale şi proprietăţile lor caracteristice de prof. *M. Ivanov*, Bucureşti	223
6.	TEST pentru capitolul Electrocinetica de prof. *Moise Gh.*, Azuga	224
7.	Premianţii Concursului de Fizică şi Chimie, etapa pe ţară, premiul I, 1977	225
8.	Probleme întrebări de stud. *Andruh Marius* şi *Ştefan Szedlacsek*, Bucureşti	227
9.	Probleme rezolvate (C: 983, 984, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994)	228
10.	Chestiuni de examen (C: 1024—1039)	232
11.	Probleme propuse pentru liceu (L: 4655—4670)	235
12.	Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E: 3046—3065)	237
13.	Rubrica rezolvitorilor de probleme	239

ANUL XIV | 10 | OCTOMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr 10 octombrie 1977

FOLOSIREA UNEI DIODE PENTRU DETERMINAREA SARCINII SPECIFICE A ELECTRONULUI

Conf. univ. dr. *COSMA TUDOSE*, Galaţi

Studiul tuburilor electronice şi în special al diodei, făcut în clasa XI-a, permite determinarea relativ simplă, a sarcinii specifice a electronului. Din forma caracteristicii diodei şi din problema 8 de la sfîrşitul capitolului *Tuburi electronice* (manualul de clasa XI-a), aflăm că pentru potenţiale mici ale plăcii, intensitatea curentului anodic a unei diode este proporţională cu tensiunea la puterea 3/2 :

$$I = a\, U^{3/2} \qquad \text{(legea lui Langmuir)}$$

Folosind ca electrozi două plăci paralele avînd fiecare suprafaţa S şi distanţa d dintre ele, lucrînd în sistemul de unităţi *SI*, constanta a este de forma :

$$a = 4\,\frac{4\sqrt{2}\varepsilon_0 S}{9\,d^2}\sqrt{\frac{e}{m}}$$

unde ε_0 este constanta dielectrică a vidului, iar e/m este sarcina specifică a electronului, aşa încît legea lui Langmuir se scrie :

$$I = \frac{4\sqrt{2}\,\varepsilon_0 S}{9\,d^2}\sqrt{\frac{e}{m}}\,U^{3/2} \qquad (1)$$

Demonstraţia riguroasă a acestei relaţii depăşind nivelul obişnuit, vom da o demonstraţie elementară care ne conduce la o formulă foarte apropiată de formula ce exprimă legea lui Langmuir. În acest scop, fără a pierde din generalitate, vom considera cei doi electrozi ai diodei avînd forma unui condensator cilindric (fig. 1), a cărui capacitate este :

$$C = \frac{\varepsilon_0 S}{d},$$

capabil să înmagazineze cantitatea de electricitate

$$q = CU = \frac{\varepsilon_0 SU}{d}$$

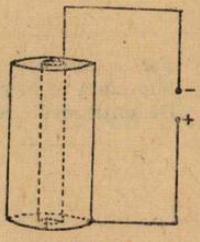


Fig. 1

Electrozii emişi de catod sînt accelerați spre anod şi dau naştere unui curent :

$$I = \frac{q}{t} = \frac{\varepsilon_0 SU}{td} = \frac{\varepsilon_0 SU}{d^2}\cdot\frac{d}{t}, \qquad (2)$$

unde t este timpul în care electronii parcurg distanţa d iar $v = d/t$ este viteza medie de deplasare a electronilor. Cum mişcarea lor spre anod este o mişcare uniform accelerată, rezultă

$$v_m = \frac{d}{t} = \frac{v}{2} \qquad (3)$$

unde v este viteza finală, adică viteza cu care electronul atinge anodul. Valoarea sa poate fi

calculată ținînd seama că lucrul mecanic al forțelor cîmpului electric se transformă în energia cinetică a electronilor :

$$e\,U = \frac{mv^2}{2},$$

de unde

$$v = \sqrt{\frac{2\,eU}{m}} \tag{4}$$

Din relațiile (2—4) se obține :

$$I = \frac{\sqrt{2}\,\varepsilon_0\,S}{2d^2}\sqrt{\frac{e}{m}}\,U^{3/2} \tag{5}$$

Valoarea curentului dată de relația (5) diferă puțin de valoarea calculată cu relația (1), situîndu-ne în limita erorilor experimentale.

Din relația (5) se deduce că :

$$\frac{e}{m} = \frac{2d^4}{\varepsilon_0^2 S^2}\cdot\frac{I^2}{U^3}, \tag{6}$$

unde S este suprafața de lucru a anodului, adică suprafața pe care cad electronii. Din analiza relației (6) se constată că sarcina specifică a electronului este egală cu produsul a doi factori : primul, depinde numai de dimensiunile geometrice ale tubului electronic, iar al doilea factor se determină pe cale experimentală, cu ajutorul schemei din figura 2. Stabilind cu ajutorul reostatului R o tensiune U și măsurînd curentul corespunzător, cu ajutorul relației (6) se calculează mărimea e/m. Pentru calculul respectiv mai este necesar încă un tub electronic, identic cu cel din circuit, poate fi și defect, căruia i se măsoară cu mare atenție, cu ajutorul unui șubler, mărimile d și S. În acest scop, se va îndepărta cu atenție, balonul din sticlă al celui de al doilea tub.

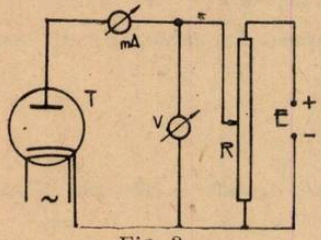


Fig. 2

Dăm mai jos datele geometrice pentru două tuburi electronice folosite și rezultatele experimentale obținute :

	TUBUL ELECTRONIC			
	5Uj 3 C		6 Uj 10 II	
Forma anodului	plană		cilindrică	
Suprafața de lucru a anodului	1500 mm²		350 mm²	
Distanța medie dintre electrozi	2 mm		0,6 mm	
U	I	$\frac{e}{m}$	I	$\frac{e}{m}$
Volt	A	C/kg	A	C/kg
5	—	—	0,03	$1{,}94 \cdot 10^{11}$
10	0,028	$1{,}43 \cdot 10^{11}$	0,08	$1{,}73 \cdot 10^{11}$
15	0,06	$1{,}92 \cdot 10^{11}$	0,13	$1{,}35 \cdot 10^{11}$
20	0,085	$1{,}65 \cdot 10^{11}$	0,19	$1{,}21 \cdot 10^{11}$
25	0,11	$1{,}43 \cdot 10^{11}$	—	—
Media	—	$1{,}61 \cdot 10^{11}$	—	$1{,}56 \cdot 10^{11}$

Se constată că pentru determinarea sarcinii specifice a electronului pot fi folosite atît tuburile electronice cu anozi plani cît și cele cu anozi cilindrici. Important este să se măsoare cu multă precizie datele geometrice ale tubului respectiv, în special distanța d, care în formulă intră la puterea a patra.

După cum arată tabelul de mai sus, pentru determinarea raportului e/m nu se recomandă lucrul cu tensiuni mai mici de 5—10 V, şi nici mai mari de 80—100 V. În caz contrar se iese din limitele erorilor admisibile. Ca sursă de alimentare în circuitul anodic se poate folosi alimentatorul didactic produs de I.M.D. Pentru reglarea tensiunii anodice este bine să se folosească două reostate în serie, unul cu valoare mai mare (cca 100 Ω) ce reglează grosier, iar al doilea de valoare mai mică (cca 30 Ω) ce reglează exact tensiunea necesară.

Metoda descrisă pentru determinarea sarcinii specifice a electronului, a cărei realizare poate fi făcută în orice laborator de fizică, prezintă avantajul simplităţii faţă de alte metode cunoscute obţinîndu-se valori suficient de exacte şi foarte apropiate de valoarea exactă (e/m = = 1,7589 · 10^{11} C/kg).

PRINCIPIILE TERMODINAMICII

Stud. *NESFANTU N. IFTIME*, Bucureşti

Ca orice ştiinţă, termodinamica se fundamentează pe un număr de principii care reprezintă expresii sintetice, constatative, asupra legităţilor ce caracterizează stabilitatea şi evoluţia sistemelor termodinamice şi a căror valabilitate este demonstrată de justeţea concluziilor obţinute pe baza acestora.

Definind un sistem termodinamic ca un ansamblu format dintr-un număr foarte mare, însă finit, de elemente în mişcare dezordonată, rezultă că legităţile deduse în cadrul acestei teorii nu sînt aplicabile nici sistemelor cu un număr redus de elemente şi nici sistemelor infinite (de exemplu Universul).

Pentru caracterizarea completă a stării unui sistem termodinamic i se asociază acestuia o serie de variabile : temperatura, presiunea, volumul şi compoziţia, numite parametri de stare.

Starea unui sistem dat la momentul t este definită dacă se cunosc valorile parametrilor de stare asociaţi sistemului la acel moment.

Aceşti parametri sînt suficienţi pentru caracterizarea sistemului ca atare, dar nu pot caracteriza interacţiile dintre sistem şi mediu. În acest caz se folosesc alte variabile, pe care le vom numi parametri de transfer, de exemplu : cantitatea de căldură (Q) şi lucrul mecanic (W).

Noile variabile introduse sînt determinate de natura interacţiilor dintre sistem şi mediu, interacţii ce determină o schimbare a parametrilor de stare. Prin urmare, parametrii de transfer pot fi corelaţi cu variaţiile parametrilor de stare, deşi nu descriu starea sistemului.

Unitatea sistemului termodinamic şi relaţiile existente între elementele sale, determină anumite relaţii între variabilele ce îl caracterizează.

Datorită faptului că anumite asociaţii de variabile, între care există relaţii bine definite, apar foarte des în descrierea proceselor termodinamice (înţelegînd prin proces termodinamic trecerea unui sistem de la o stare A, la o stare B, diferită sau identică cu A, printr-o infinitate de stări intermediare), acestea se înlocuiesc prin variabile derivate, denumite funcţii termodinamice.

Cîteva din funcţiile termodinamice frecvent folosite sînt următoarele : energia internă (E), entalpia (H), entropia (S), energia liberă Gibbs (G), energia liberă Helmholtz (F), etc.

Pornind de la constatarea că orice teorie ştiinţifică reprezintă un ansamblu, mai mult sau mai puţin unitar de modele ale realităţii, între care există anumite relaţii determinate de caracteristicile domeniului de investigaţie, se poate stabili următoarea concluzie : ansamblul principiilor sau postulatelor care fundamentează o ştiinţă reprezintă modelul fundamental al disciplinei respective, pe baza căruia sînt elaborate toate celelalte modele.

Acest model fundamental are un grad maxim de generalitate, iar corespondenţa dintre acest model abstract şi realitate se verifică prin corespondenţa dintre concluziile elaborate teoretic pe baza acestui model şi procesele reale.

Definirea sistemului termodinamic şi a variabilelor asociate acestuia (parametrii de stare şi parametrii de transfer), nu descriu complet modelul fundamental al termodinamicii, deoarece nu indică natura relaţiilor ce se pot stabili între variabilele şi funcţiile termodinamice definite.

Aceste relaţii sînt precizate de cele patru principii ale termodinamicii, prezentate mai jos în succesiunea lor logică şi nu în ordinea în care au fost formulate în procesul istoric de evoluţie al termodinamicii.

Principiul O : Dacă două sisteme termodinamice sînt în echilibru termic cu un al treilea sistem, atunci vor fi în echilibru termic şi între ele.

Formulat matematic, acest principiu poate fi redat prin relaţia de tranzivitate :

$$T_1 = T_2 \text{ şi } T_2 = T_3 \Rightarrow T_1 = T_3$$

Principiul I: Variația energiei interne asociată trecerii unui sistem termodinamic de la o stare A la o altă stare B, este determinată numai de starea inițială și starea finală a sistemului și nu depinde de stările intermediare.

Expresia matematică a acestei variații a energiei interne va cuprinde suma algebrică a variației parametrilor de transfer care definesc interacțiile din cursul procesului dat:

$$dE = \delta Q - \delta W$$

(prin convenție lucrul mecanic efectuat de sistem primește semnul "—").

Principiul II: Evoluția unui sistem termodinamic instabil are loc spontan în sensul creșterii dezordinii elementelor componente.

Funcția termodinamică ce caracterizează gradul de dezordine al unui sistem este entropia. Prin urmare, toate procesele termodinamice spontane sînt caracterizate de o creștere a entropiei.

De exemplu, două gaze aflate într-un cilindru și separate de un perete despărțitor vor evolua spontan, atunci cînd nu vor mai fi separate, spre starea în care cele două gaze sînt complet amestecate.

Procesul invers, de separare al gazelor, nu va avea însă loc în mod spontan.

Principiul III: Entropia la 0 K a unui sistem termodinamic format din elemente identice și simetrice este nulă.

Acest principiu caracterizează deci un sistem termodinamic în condițiile în care una din variabilele de stare asociate sistemului, temperatura, este nulă: $T = 0$ K

Cunoașterea entropiei la 0 K ne permite atît calculul entropiei cît și al unor funcții termodinamice derivate, în valoare absolută, la orice temperatură.

Formularea celor patru principii, pe lîngă faptul că precizează elementele esențiale ale modelului fundamental al termodinamicii, definind sistemul termodinamic în echilibru cu un alt sistem, într-o transformare a sa sau într-o stare limită, cît și sensul transformării unui sistem scos din starea de echilibru, permite totodată modelarea matematică a acestor sisteme, atît în stările lor stabile (stări de echilibru și stări staționare), cît și în procesualitatea lor.

Modelul formulat mai sus nu trebuie considerat însă imuabil, deși constituie o expresie sintetică a unui mare număr de experimente, de constatări practice și teoretice.

În cazul în care anumite concluzii teoretice la care s-ar ajunge pe baza acestui model nu ar corespunde realității, adică sistemelor reale studiate, sau în cazul în care unele experimente termodinamice ar conduce la rezultate diferite de cele prevăzute teoretic, desigur, vor trebui revizuite atît modelul fundamental cît și modelele derivate din aceasta.

Concluziile furnizate de aparatul teoretic al termodinamicii, elaborat pe baza principiilor enumerate mai sus, pot fi considerate ca reflectînd realitatea obiectivă numai în măsura în care modelele elaborate corespund realității și reflectă trăsăturile esențiale ale unor procese și obiecte ale acesteia fără a nega trăsăturile lor specifice.

Concluzia principală care se desprinde din datele prezentate este că numai o înțelegere corectă a raportului dintre realitatea obiectivă și principiile pe care se fundamentează ansamblul modelelor teoretice ale termodinamicii, permite o înțelegere reală a termodinamicii în ansamblu cît și a posibilității ei de aplicare în diverse domenii, dintre care cele mai importante sînt chimia și fizica.

LUBRIFIANȚI

Prof. *BRANZAN ION* * — Alba Iulia

În general, forțele de frecare sînt dăunătoare, deoarece, datorită existenței lor, se produc pierderi importante de energie, sub formă de căldură, care rezultă datorită fenomenului de frecare. Pentru a micșora forțele de frecare se utilizează unele substanțe, numite lubrifianți sau unsori. Aceste substanțe au proprietatea de a adera pe suprafața corpurilor care vin în contact, astfel încît frecarea uscată dintre cele două corpuri se transformă în frecare viscoasă între cele două pături de lubrifianți aderate la suprafața celor două corpuri.

Un lubrifiant ideal ar trebui: 1) să pătrundă cu ușurință între suprafețele de contact; 2) să nu fie expulzat la presiuni foarte mari exercitate între cele două suprafețe care vin în contact.

Aceste două condiții sînt oarecum contradictorii și greu de realizat concomitent. În practică se fabrică diferite tipuri de lubrifianți, corespunzătoare diferitelor condiții de funcționare a mașinilor.

---

* L. Economie de Contabilitate și Comerț.

Natura moleculară a frecării. Se poate arăta că frecarea uscată de alunecare este determinată de faptul că la deplasarea unui corp față de altul trebuie aplicată o forță suficient de mare care să permită deplasarea asperităților celor două corpuri unele față de altele. Este evident că aceste asperități se deformează elastic sau permanent, datorită forțelor de apăsare dintre cele două suprafețe.

Un factor important care intervine însă sînt și forțele de coeziune moleculară dintre moleculele celor două corpuri. Domeniul de acțiune al acestor forțe este de ordinul $d = 10^{-7}$ cm.

De asemenea, dimensiunile asperităților unei piese de oțel perfect strunjite sînt de ordinul : $h = 0{,}05$ mm, deci mult mai mari decît d, astfel încît forțele de coeziune moleculară intervin în foarte mică măsură la determinarea fenomenului de frecare, care este datorat mai mult deformărilor plastice și elastice ale asperităților.

Cînd se micșorează și mai mult asperitățile suprafețelor, prin prelucrări speciale, de exemplu prin electroliză, se constată că la început forțele de frecare se micșorează, deoarece deformările plastice ale asperităților sînt mai mici.

Dacă se micșorează și mai mult mărimea asperităților de pe suprafețe pînă la $h = 5 \cdot 10^{-4}$mm, cum este cazul la plăcile de control (plăci Iohanson), utilizate pentru controlul calibrelor, se constată că forțele de frecare la alunecare cresc mult, ceea ce se explică prin faptul că dimensiunile asperităților h devin de același ordin de mărime cu distanța de acțiune d a forțelor de coeziune moleculară. În cazul acesta deplasarea unui corp față de altul necesită ruperea forțelor de coeziune dintre moleculele de pe suprafețele celor două corpuri care vin în contact.

Este important de observat că natura suprafețelor corpurilor în contact este condiționată în mare măsură și de alți factori, ca : păturile de oxid de pe suprafața metalelor, moleculele de gaze din aer : oxigen, azot, vapori de apă, care pot fi fixate (absorbite) pe suprafața corpurilor. Aceste pături au grosimi foarte mici, de ordinul 1—2 molecule (10^{-8}cm).

Experiențe făcute pe baze de metal avînd suprafețe perfect pure (purificate prin încălzire și degazare în vid) dau forțe de frecare de circa douăzeci ori mai mari decît în cazul condițiilor normale.

În cazul forțelor de frecare de rostogolire, forțele produse de deformarea elastică sau plastică a asperităților, precum și forțele de coeziune moleculară, se exercită pe suprafețe mult mai mici și pentru acest motiv forțele de frecare la rostogolire sînt de asemenea mult mai mici decît forțele de frecare la alunecare.

În cazul cînd între suprafețele în contact se introduce un lubrefiant, acesta va adera la cele două suprafețe ale corpurilor care vin în contact, dînd naștere la două pături aderente de lubrefianți.

Lubrifianții organici vegetali, de exemplu, uleiul de ricin, și *lubrifianții organici animali*, de exemplu, uleiul de oase, se caracterizează prin aceea că moleculele lor se comportă ca niște dipoli și de aceea se numesc lubrifianți polari.

Moleculele acestor lubrifianți polari sînt fixate cu grupările lor active pe suprafețele corpurilor cu care vin în contact, iar axul moleculelor respective se orientează perpendicular pe suprafața corpului. În felul acesta se produc straturi de lubrifianți de grosime moleculară, iar forțele de frecare la alunecare scad în mare măsură.

Acest fenomen de orientare a axelor moleculare de lubrifianți s-a observat, într-o oarecare măsură, și în cazul lubrifianților minerali, deși aceste uleiuri nu posedă un caracter polar propriu-zis.

Uleiul de oase utilizat pentru ungerea mecanismelor fine și a ceasurilor este un ulei polar cu calități deosebite pentru ungere, care provin și din faptul că, avînd o tensiune superficială mică, uleiul se întinde pe suprafața de uns, într-o pătură foarte subțire.

Uleiul de oase absoarbe însă cu ușurință diferite substanțe volatile : benzină, alcool, etc., care îi alterează compoziția, mărind astfel forțele de frecare. Trebuie evitat deci ca mecanismele fine să vină în contact cu aceste substanțe volatile. Trebuie remarcat că, în afară de faptul că lubrifianții micșorează forțele de frecare, ci au și rolul de a elimina căldura rezultată prin fenomenul de frecare.

Forțele de frecare utile. S-a arătat mai sus că, în general, forțele de frecare sînt dăunătoare și că se caută în practică ca ele să fie înlăturate. Sînt însă și împrejurări în care forțele de frecare sînt utile. Acesta este cazul, de exemplu, al tracțiunii vehiculelor, care se bazează tocmai pe existența forțelor de frecare. Alte aplicații utile ale forțelor de frecare se întîlnesc la unele organe de mașini, de exemplu la : pene, frîne.

PORNIREA ȘI INVERSAREA SENSULUI DE ROTAȚIE LA MOTORUL ASINCRON CU ROTORUL BOBINAT

de ing. *MARCU C.*, Brașov

Pentru asigurarea unui cuplu de pornire cît mai mare și a unui curent de pornire cît mai mic cea mai eficace metodă este cea a înserierii unor rezistențe în fazele rotorice.

Aceste rezistențe reglabile continuu sau în trepte, nu modifică cuplul maxim al motorului, în schimb fac ca acesta să poată fi dezvoltat la alunecări cu atît mai mari cu cît valoarea lor este mai mare. Pentru o anume valoare a rezistențelor cuplul maxim este debitat chiar la pornire ($s = 1$).

Rezistențele se introduc în circuitul rotoric prin intermediul unor perii și inele ca în figura 1.

Pentru o pornire în trepte poate fi folosită o schemă cu contactoare (fig. 2).

În anumite momente ale pornirii se închid treptat contactele c_1, c_2, c_3, scurtcircuitîndu-se trepte ale reostatului de pornire, pînă cînd acesta este scos complet.

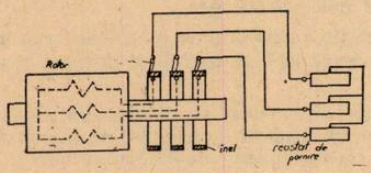


Fig. 1

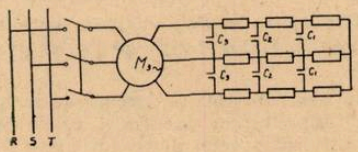


Fig. 2

Pentru inversarea sensului de rotație este necesară inversarea legăturilor a două faze statorice. În acest fel se inversează sensul cîmpului magnetic învîrtitor și sensul cuplului electromagnetic. Se poate folosi schema din fig. 3.

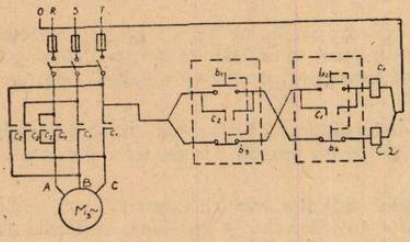


Fig. 3

Schema cuprinde două contactoare care comandă pornirea în spre dreapta avînd bobina c_1 și spre stînga avînd bobina c_2. Fiecare contactor posedă cîte patru contacte c_1 și respectiv c_2.

Apăsînd pe butonul de pornire în spre dreapta b_2, se închide circuitul bobinei c_1 între faza T și nul. Bobinei aplicîndu-i-se 220 V, aceasta își va închide contactele c_1 alimentînd statorul astfel : faza R la borna A, S la B și T la C. De asemeni se va închide și contactul de autoreținere c_1 astfel încît la ridicarea degetului de pe butonul de pornire bobina să nu piardă alimentarea.

Butonul de pornire b_2 și cel de oprire stînga b_4 sînt solidare și așezate astfel încît la apăsare pe b_2, în primul rînd să se deschidă contactul b_4 și apoi să se închidă b_2. În acest fel se poate face trecerea de la funcționare într-un sens la celălalt sens cu deconectarea prealabilă a alimentării inițiale.

Pentru funcționare în spre stînga se apasă pe b_1, se deschide b_3, bobina c_1 pierde alimentarea, iar c_2 primește alimentarea. Ca urmare, contactele c_1 se deschid, iar în momentul următor se închid contactele c_2.

Acum motorul este alimentat astfel : faza R la A, S la C și T la B.

Se observă că s-a inversat faza S cu T.

La apăsarea simultană pe b_1 și b_2 motorul nu pornește deoarece contactele b_3 și b_4 sînt deschise.

PREPARAREA SOLUȚIILOR COLOIDALE ȘI PROPRIETĂȚILE LOR CARACTERISTICE

prof. *M.F. IVANOV* *, București

Starea coloidală, în care poate fi adusă orice substanță în anumite condiții se caracterizează prin dimensiunile particulelor al căror diametru variază între 1 și 100 mμ.

Trecerea substanțelor în particule de mărimea amintită se poate realiza prin diverse tipuri de metode, dar aici ne vom limita numai la acelea pe care le putem realiza ușor în orice laborator școlar.

I. Metodele de condensare presupun aglomerarea particulelor de substanță pînă la dimensiunea celor coloidale :

1) Dintre *metodele fizice* amintim cea a schimbării solventului care se poate realiza de exemplu prin dizolvarea sulfului în alcool etilic și picurarea unei astfel de soluții într-o altă eprubetă cu apă distilată. De asemenea, soluția de colofoniu obținută din 0,2 g colofoniu dizolvate în 10 ml alcool etilic se adaugă picătură cu picătură sub agitare continuă într-o eprubetă cu apă distilată.

2) *Metodele chimice* se bazează pe obținerea de substanțe insolubile în apă folosind însă soluții de reactivi extrem de diluate. Formarea solilor se produce prin diverse tipuri de reacții ca : reacții redox ; reacții de schimb ; reacții de descompunere sau reacții de hidroliză.

Menționăm următoarele experiențe :

— Se amestecă 10 ml soluție $AgNO_3$ $1{,}2 \cdot 10^{-3}$ mol/l cu 10 ml soluție KI, $1{,}4 \cdot 10^{-3}$mol/l și se agită continuu. Schimbîndu-se KI cu NaCl se poate obține în locul solului de iodură de argint cel de clorură de argint.

— Pentru obținerea solului de sulfură de arsen se barbotează H_2S într-o soluție diluată care conține As^{+3}.

— La fel pentru obținerea solului de sulfură de cadmiu se barbotează H_2S într-o soluție diluată care conține Cd^{+2}.

— Solul de argint metalic se obține prin tratarea a 50 ml soluție $AgNO_3$ $1 \cdot 10^{-3}$ n cu 1—2 picături de soluție Na_2CO_3 1% ; se încălzește la fierbere și apoi se adaugă cîteva picături de tanin 1% în soluția caldă.

— Dacă se adaugă în apă distilată fierbinte sub continuă agitare cîteva picături de soluție 0,2% clorură ferică se obține o soluție coloidală de hidroxid feric.

— Se introduc într-o eprubetă 4 cm^3 soluție de silicat de sodiu diluată cu un volum egal de apă și se adaugă repede 6 cm^3 HCl (2 : 1). Se obține solul, respectiv gelul de acid silicic.

— Solul de sulf se poate obține pe cale chimică prin amestecarea unor soluții foarte diluate de tiosulfat de sodiu cu soluție de acid sulfuric.

— Prin amestecarea unor soluții diluate de ferocianură de potasiu cu soluție de clorură ferică se obține solul de ferocianură ferică.

II. Metodele de dispersie au ca principiu divizarea particulelor de substanță în mediu pînă la dimensiunile stării coloidale ; sînt deci opuse primei categorii de metode. Dintre acestea se pot realiza în laborator cele chimice folosind fenomenul de *peptizare*.

— *Peptizarea* gelului de acid stanic are loc prin încălzirea unei cantități de 50 cm^3 de apă distilată la fierbere și adăugarea picătură cu picătură a unei soluții de tetraclorură de staniu 8% pînă se formează o cantitate apreciabilă de precipitat alb. Se lasă precipitatul să se depună, se scurge soluția și se spală prin decantare cu apă distilată caldă. Se adaugă la precipitat 15 — 20 picături de soluție de acid clorhidric, 1n 100 cm^3 de apă, se astupă balonul cu un dop și se agită.

Solul de hidroxid feric se poate obține și prin peptizare astfel : se adaugă la 5 ml soluție hidroxid de sodiu 0,1 normal o soluție de clorură ferică 0,25%. Precipitatul se filtrează, se spală de 4 — 5 ori cu apă distilată și se trece într-un pahar Berzelius prin reluare cu 50 ml apă distilată. La adăugarea unui mililitru de acid clorhidric, 1n se formează clorură ferică care constituie peptizatorul și se agită puternic.

III. Obținerea de soluții ale substanțelor macromoleculare, care au bineînțeles molecule gigant de dimensiunile cerute de starea coloidală.

— Se prepară o soluție 1% de gelatină la cald.

— Prin agitarea puternică a unei cantități mici de albuș de ou cu apă distilată obținem o soluție coloidală de albumină.

— Se picură cîteva picături de lapte nefiert într-o eprubetă cu apă și se agită. S-a obținut o soluție coloidală de cazeină.

— Solul de amidon se obține prin fierberea amidonului în apă și apoi se introduc cîteva picături într-o eprubetă cu apă distilată.

* Liceul Industrial de chimie nr. 5.

— Obținerea solului de săpun sau detergent se realizează prin dizolvarea acestora în apă.

De remarcat este faptul că solii obținuți în toate cazurile trebuie să apară ca soluții colorate, incolore sau cel mult ușor opalescente. În caz contrar, acestea se filtrează substanța în stare coloidală trecînd prin filtre obișnuite. Coloizii sînt reținuți numai de membrane semipermeabile de aceea, pentru a se separa de electroliți cu ajutorul cărora s-au obținut și care pot conduce la coagularea lor, adică aglomerarea particulelor coloidale și formarea de particule mari vizibile cu ochiul liber, se dializează. În acest scop se introduce solul într-un săculeț de celofan, iar acesta se introduce într-un vas cu apă distilată. Se schimbă periodic apa din vas, pînă nu mai conține ionii electrolitului cu care s-a preparat solul. (Se execută reacții de recunoaștere a ionilor cu apa de spălare din vas).

Pentru a ne convinge că am obținut soluții coloidale în toate cazurile (deoarece în unele situații lucrurile sînt clare spre exemplu apar culori caracteristice — solul de sulfură de arsen și cel de sulfură de cadmiu sînt galbeni, cel de hidroxid feric este roșu brun, iar cel de ferocianură ferică este albastru; sau apare o ușoară opalescență ca în cazul solului de hidroxid stanic, a halogenurilor de argint, a soluției de amidon etc.), verificăm prin proprietatea lor optică de a forma așa-numitul con al lui Tyndall. În acest scop se așează eprubeta în care avem soluția coloidală la un retroproiector în poziție verticală și privim perpendicular pe eprubetă.

Altă proprietate a solilor este coagularea amintită care se produce în prezența electroliților, iar procesul invers este peptizarea arătată ca metodă de obținere, fenomen ce are loc cu exces de electroliți.

Substanța în stare coloidală poate să formeze legături cu mediul de dispersie și atunci este un coloid liofil. Acesta este cazul solului de acid silicic care în timp trece sub formă de gel datorită legăturilor create între particule coloidale și apă. Sau există cazuri cînd aceste legături nu se stabilesc și coloidul este liofob cum este de exemplu solul de sulfură de arsen sau solul de sulfură de cadmiu precum și solul de argint.

Pentru a observa dacă particulele coloidale au sarcină electrică, se face foarte ușor electroforeza.

În acest scop într-un tub în formă de U se introduce un sol de preferință colorat, iar în fiecare braț al tubului cîte un electrod de cărbune. Acești electrozi sînt puși în legătură cu o sursă de curent continuu care ar fi indicat să aibă o tensiune ceva mai ridicată. Se va observa în timp, că coloidul se aglomerează la un electrod, iar prin schimbarea polarității curentului el se va deplasa la celălalt pol. Deci toate particulele coloidale ale unui sol au aceeași sarcină electrică. Aceasta este și cauza pentru care particulele pot să stea în suspensie în sol, cît și explicația cuagulării sau peptizării cu electroliți, cînd această sarcină este neutralizată la cuagulare sau particulele se încarcă din nou cu sarcină la peptizare.

O particulă coloidală de iodură de argint are structura :

a) Dacă s-a lucrat cu soluție de azotat de argint în exces $[(AgI)_m \cdot n\ Ag^+(n-x)NO_3^-]^{+x} \cdot x\ NO_3^-$

b) Dacă s-a lucrat cu soluție de iodură de potasiu în exces $[(AgI)_m \cdot n\ I^-(n-x)K^+]^{-x} \cdot x\ K^+$

Iată doar cîteva generalități despre, *„lumea dimensiunilor neglijate"* cum a numit-o Wolfgang Ostwald ca să explice de ce starea coloidală a substanțelor cu atîtea proprietăți interesante și aplicații numeroase a fost mai tîrziu descoperită.

TEST PENTRU CAPITOLUL ELECTROCINETICA

1. Două rezistoare, unul chimic și altul bobinat de aceeași rezistență se pot folosi la aceeași tensiune?

— (A) Da, deoarece intensitatea este aceiași.

— (B) DA, deoarece puterea e aceiași $P = R \times I^2$; — (C) Nu, deoarece punctul de topire al materialului diferă. — (D) Da, deoarece căldura degajată e aceiași; — (E) Nu, pentru că cele bobinate au și reactanță.

2. Într-un circuit electric două conductoare avînd rezistențe (fiecare) $R = 20\ \Omega$ sînt legate în paralel, tensiunea de alimentare $U = 5$ V. În circuitul principal se află un bec de 0,3 A. În cîte puncte se pot atinge cele două conductoare pentru ca becul să funcționeze?

— (A) În zero puncte; (B) un punct; (C) două puncte; (D) trei puncte; (E) infinitate.

3. Se pune un conductor să lege mijlocul celor două conductoare de mai sus. Ce valoare trebuie să aibă el pentru ca rezistența totală să fie $R_t = 20\ \Omega$.

— A) 10 Ω; (B) 20 Ω; (C) 40 Ω; (D) 5 Ω; (E) 1 Ω.

4. La o rețea se leagă un bec de 300 W. Se poate obține aceiași putere folosind 5 becuri de 60 W?

— (A) Da, legîndu-le în serie; (B) Da, legîndu-le în paralel; (C) Da, legîndu-le mixt; (D) Nu se poate realiza; (E) Trebuie un alt număr de becuri.

Într-un circuit se găsesc n rezistențe în serie a căror valoare este în progresie aritmetică cu rația 2 Ω. Prima rezistență este de 1 Ω. Cînd se leagă la tensiunea de 60,5 V trece un curent de 0,5 A.

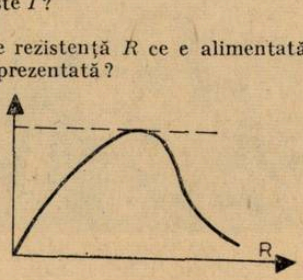
5. Cîte rezistențe sînt:

— (A) 10; (B) 5; (C) 2; (D) 40; (E) 11.

6. Dacă se elimină rezistorul de la mijloc cu cît la sută crește I?

— (A) 5%; (B) 10%; (C) 1%; (D) 50%; (E) 0,5%.

7. Graficul reprezintă variația unei mărimi în funcție de rezistență R ce e alimentată de la o sursă de t.e.m. e și rezistența internă, r. Ce mărime este reprezentată?



— (A) Randamentul; (D) Puterea dată de sursă. (B) Intensitatea; (E) Căderea de tensiune pe R. (C) Puterea consumată de R.

8. Se dau n rezistoare de rezistență R. Vrem să le legăm în așa fel încît rezistența echivalentă să fie R.

— (A) Trebuie ca n să fie impar; (C) nu contează valoarea lui n (B) Trebuie ca n să fie par; (D) Numai pentru o valoare a lui n; (E) Nu se poate realiza pentru n mai mare ca 2.

9. Cum se poate explica viteza atît de mare a curentului știind că ciocnirile sînt extrem de mari?

— (A) Dimensiunile lor față de constanta rețelei sînt foarte mici; — (B) Electronii sînt accelerați de nucleele atomilor; — (C) Se consideră viteza de grup a electronilor; — (D) Din cauza masei lor mici; — (E) Din cauza tensiunii electrice.

10. Dispunem de 3 baterii, una de 4 V și două de cîte 2 V, de rezistență internă r fiecare. Se conectează cea de 4 V la o rezistență R. Apoi cele de 2 V grupate în serie și apoi în paralel. În ce caz intensitatea e mai mare;

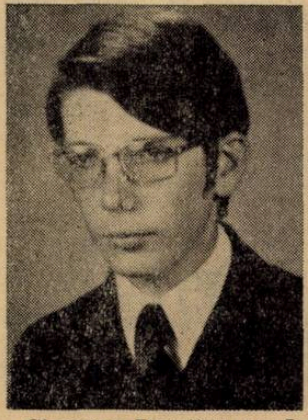
— (A) În primul caz; — (B) În al doilea caz; — (C) În al treilea caz; — (D) În primul și al doilea caz; — (E) În oricare caz intensitatea e aceiași.

Răspuns: 1 (C); 2 (E); 3 (C); 4 (B); 5 (E); 6 (B); 7 (C); 8 (B); 9 (C); 10 (A).

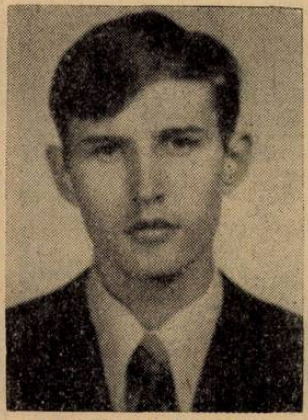
prof. *MOISE GHEORGHE*, Azuga

PREMIANȚII CONCURSULUI DE FIZICĂ ȘI CHIMIE ETAPA PE ȚARĂ, PREMIUL I, 1977

Fizică:



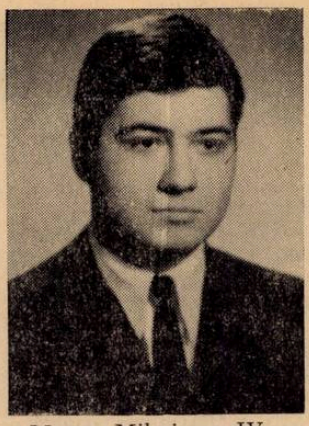
Ciomaga Dumitru an I L. M. Eminescu, Botoșani



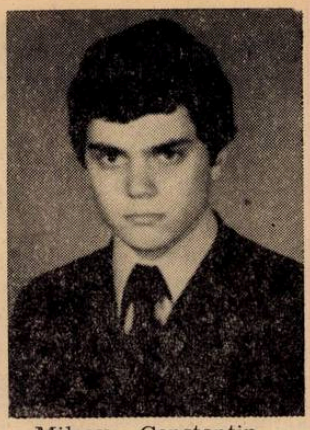
Munkhart Francisc an II L. M. Eminescu, Satu Mare

Filotti Mircea an III L. M. Viteazu, Ploiești

Neagu Ion, an III
L. Inform. Cluj Napoca



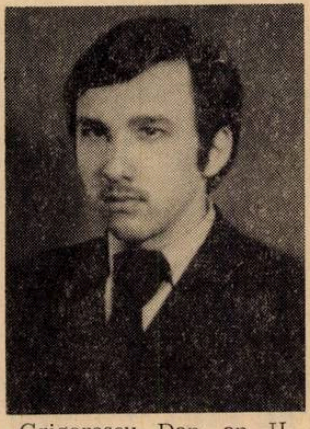
Marcu Mihai an IV
L. Nr. 1 Constanța



Milcov Constantin
an IV L. M. F. Pitești

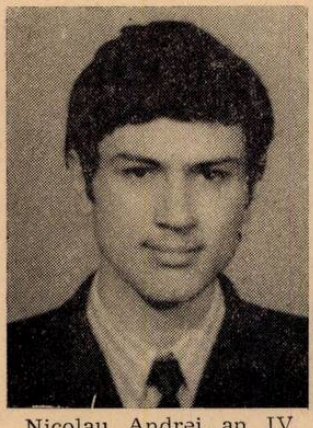
Chimie :

Predoi Mariana an I
L. Roșiorii de Vede

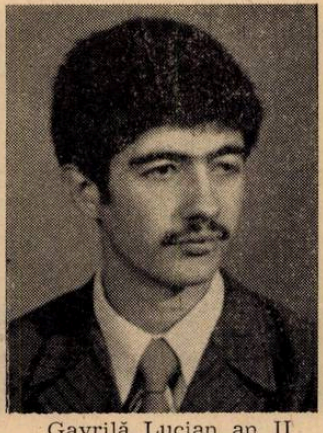


Grigorescu Dan an II
L. A. Șaguna, Brașov

Turbatu Mihaela an III
L. M. Kogălniceanu,
Vaslui

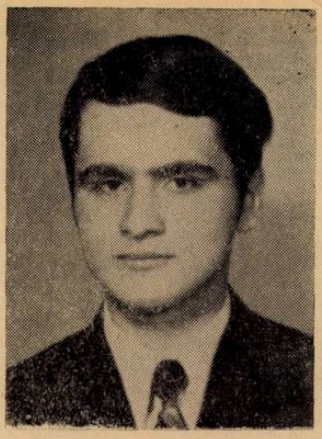


Nicolau Andrei an IV
L. V. Alecsandri,
Galați

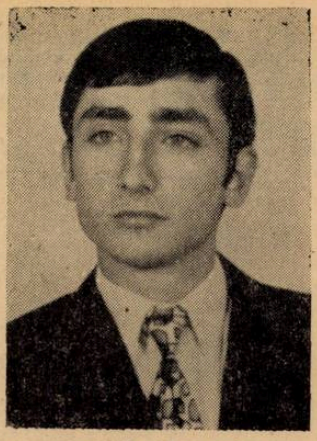


Gavrilă Lucian an II
L. Chimie, Făgăraș

Manolache Aurica
an III L. Chimie,
București



Panaite Vasile an IV
L. Chimie, Ploiești



Popină Alexandru,
an V L. Chimie,
Ploiești

PROBLEME ÎNTREBĂRI

de Stud. *MARIUS ANDRUH* și *ȘTEFAN SZEDLACSEK**
București

1. Arătați prin ce proprietăți fizice comune diferă următoarele substanțe între ele și care este cauza acestor deosebiri : CH_3COOH, $CH_3COOC_2H_5$, CH_3COONa ?

2. Energiile legăturilor ionică și covalentă au aproximativ același ordin de mărime. Atunci cum explicați faptul că substanțele covalente au puncte de topire și de fierbere atît de coborîte față de cele ionice ?

3. Arătați din ce cauză la hidroliza PCl_3 rezultă HCl, pe cînd la hidroliza ClF rezultă HOCl ?

4. Atît carbura de aluminiu cît și carbura de calciu sînt combinații ionice ale carbonului cu metalele. De ce prin hidroliză formează hidrocarburi diferite ?

5. Introducînd cîteva bucățele de zinc într-un flacon ce conține o soluție de acid acetic se observă degajarea lentă a hidrogenului. Dacă în acest flacon se introduc cîteva cristale de acetat de sodiu, degajarea hidrogenului încetează aproape complet. Cum explicați acest lucru ?

6. Fie următoarea ecuație chimică :

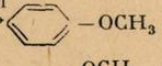
$$2NaI + Cl_2 \rightarrow 2\,NaCl + I_2$$

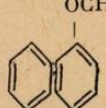
Analizînd acest proces redox, puteți deduce în ce sens decurge următorul proces :

$$NaIO_3 + Cl_2 \rightarrow NaClO_3 + I_2$$

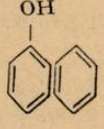
7. Să se așeze în ordinea creșterii caracterului bazic, compușii : a) amoniac, b) anilină ; c) benzil-amină ; d) benzamidă ; e) fenil-hidrazină ; f) sulfamidă. Să se justifice ordinea dată.

8. Fie următoarele reacții chimice :

1) $A + CH_3Cl \xrightarrow{1-NaCl}$  $-OCH_3$

2) $B + CH_3OH \xrightarrow{-H_2O}$ 

Ce puteți spune despre caracterul aromatic al substanțelor A și B ? Ce puteți spune atunci despre reacția :

 $+ CH_3OH \rightarrow ?$

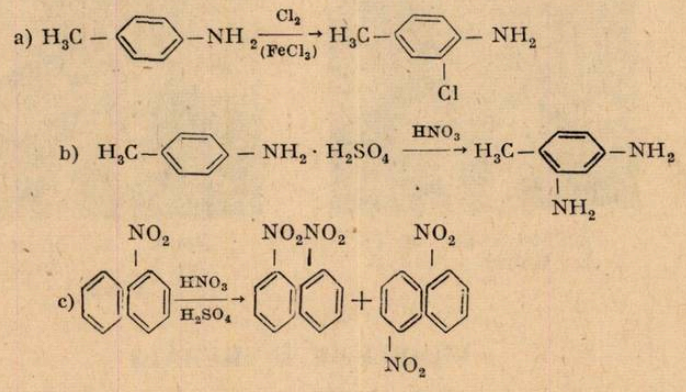
* Facultatea de chimie.

9. Se cunosc două serii de derivaţi alifatici ai acidului cianic : RNCO şi ROCN. De ce totuşi nu există decît un singur tip de săruri ai acidului cianic?

10. La dimerizarea cu H_2SO_4 a izobutenei, carbocationul dimerului elimină un proton cu formarea de : 2, 4, 4 trimetil pentenă 1 şi 2, 4, 4 trimetil-pentenă 2. Primul compus se formează în proporţie mai mare. De ce?

11. Cum se poate obţine alcoolul polivinilic?

12. Să se explice formula în proporţia cea mai mare a izomerilor menţionaţi în următoarele reacţii :



PROBLEME REZOLVATE

C : 983 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$\frac{T}{S} = E\frac{\Delta l}{l}; \quad l = \frac{l_0}{2}; \quad \Delta l = l_0 - \frac{l_0}{2} = \frac{l_0}{2}$$

$T = ES = 4{,}8$ N; $T = mg/2 \cos 30°$

$$m = \frac{T \cdot 2 \cos 30°}{g} = \frac{4{,}8\sqrt{3}}{9{,}8} = 0{,}848 \text{ kg}$$

Problema se consideră rezolvată şi pentru cazul în care s-a considerat secţiunea transversală a firului variabilă.

C : 984 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

Varianta I

$x = A \sin(\omega t + \varphi)$

$$A = 0{,}1 \text{ m}; \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{8}{0{,}5}} = 4 \text{ rad/s}$$

$$A = A \sin\varphi; \varphi = 2n\pi + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{2}(4n+1) \text{ sau } \varphi = \frac{\pi}{2}$$

$$x = 0{,}1 \sin\left[4t + \frac{\pi}{2}(4n+1)\right] \text{ m sau } x = 0{,}1 \sin\left(4t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ m}$$

Varianta II

$x = A \cos(\omega t + \varphi)$; $A = 0{,}1$ m; $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{8}{0{,}5}} = 4$ rad/s

$A = A \cos \varphi$; $\varphi = 2 n \pi$ sau $\varphi = 0$; $x = 0{,}1 \cos(4 t + 2 n \pi)$ m

sau $x = 0{,}1 \cos(4t)$ m

C : 987 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$X_L = L \omega = 0{,}1 \cdot 10^3 = 100\ \Omega; \quad U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{12}{\sqrt{2}} = 8{,}51\ \text{V}$$

$$I = \frac{U}{X_L} = \frac{8{,}51}{100} = 0{,}0851\ \text{A}$$

C : 988 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$E = I(R + r); \quad E = 0{,}75\ I(1{,}5\ R + r); \quad 1 = \frac{1}{0{,}75} \cdot \frac{R + r}{1{,}5\ R + r} = \frac{4}{3} \cdot \frac{\frac{R}{r} + 1}{1{,}5 \frac{R}{r} + 1};$$

$$\frac{R}{r} = 2; \quad E = I'(0{,}75\ R + r); \quad 1 = \frac{I'}{I} \cdot \frac{0{,}75\ R + r}{R + r} = \frac{I'}{12} \cdot \frac{0{,}75 \frac{R}{r} + 1}{\frac{R}{r} + 1} =$$

$$= \frac{I'}{12} \cdot \frac{0{,}75 \cdot 2 + 1}{2 + 1}; \quad I' = 14{,}4\ \text{A}$$

C : 989 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$s_1 = h + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2; \quad s_2 = H - \frac{1}{2} g t^2; \quad s_1 = s_2$$

$$t = \frac{H - h}{v_0} = \frac{70 - 50}{20} = 1\ \text{s}$$

$$s = (s_2)_{t=1} = H - \frac{1}{2} g t^2 = 70 - \frac{1}{2} 9{,}8 \cdot 1 = 65{,}1\ \text{m}$$

C : 990 Text în **R.F.C nr. 6/1977**

$$A = 0{,}4\ \text{m}; \quad \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\ \text{Hz}; \quad T = \frac{1}{\nu} = \frac{1}{1} = 1\ \text{s}$$

$$\alpha_{max} = A\omega^2 = 0{,}4(2\pi)^2 = 15{,}77\ \text{m/s}^2$$

C : 991 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$F_f = \mu m g; \quad \nu = \frac{n}{60}; \quad F_c = m \frac{4 \pi^2 n^2}{3600} r; \quad F_f = F_c;$$

$$n = \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{0{,}24 \cdot 9{,}8}{0{,}06}} \approx 59{,}72\ \text{rot/min}$$

C : 992 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 2}{6 + 2} = 1{,}5\ \Omega$$

$$R = R_e + r = 1{,}5 + 0{,}2 = 1{,}7\ \Omega$$

$$I = \frac{e}{R} = \frac{2{,}1}{1{,}7} \approx 1{,}235\ \text{A}\,;\ I = I_1 + I_2\,;\ R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$I_1 = I\frac{R_2}{R_1 + R_2} = 1{,}235\frac{2}{2 + 6} \approx 0{,}309\ \text{A}$$

$$I_2 = I\frac{R_1}{R_1 + R_2} = 1{,}235\frac{6}{2 + 6} \approx 0{,}926\ \text{A}$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \cdot (0{,}309)^2 = 0{,}573\ \text{W}\,;\ P_2 = R_2 I_2^2 = 2 \cdot (0{,}926)^2 = 1{,}715\ \text{W}$$

C : 993 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}\,;\ \nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{0{,}2 \cdot 4 \cdot 10^{-12}}} = 1{,}78 \cdot 10^5\ \text{Hz}$$

C : 994 Text în **R.F.C. nr. 6/1977**

$$P = \frac{e^2}{r_B}$$

$$r_B = \frac{e^2}{P} = \frac{12^2}{6} = 24\,\Omega\,;\ I = \frac{e}{r_B + R} = \frac{12}{24 + 24} = 0{,}25\text{A}\,;$$

$$P = r_e I^2 = 24 \cdot (0{,}25)^2 = 1{,}5\ \text{W}$$

Tipuri de probleme rezolvate:

I. Dintr-o cantitate necunoscută de aluminiu se ia jumătate și se folosește la obținerea fierului prin procedeul aluminotermic. Jumătate din cantitatea de aluminiu rămasă este arsă sub formă de pulbere, iar din restul de aluminiu rămas s-a obținut în urma reacției cu clorul 534 g clorură de aluminiu anhidră. Se cere : a) cantitatea totală de aluminiu exprimată în grame, atomi-gram și echivalenți-gram ; b) consumul de oxid feric ; c) volumul de oxigen măsurat în condiții normale necesar pentru arderea completă a pulberii de aluminiu ; d) cantitatea de clor folosită exprimată în grame, litri și moli ; e) cantitatea de soluție 39% NaCl cu 10% impurități care a fost supusă electrolizei în vederea obținerii clorului necesar în reacția cu aluminiul.

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție :

Ecuațiile reacțiilor chimice : $2Al + Fe_2O_3 = 2\ Fe + Al_2O_3$; $2Al + 3/2O_2 = Al_2O_3$; $2Al + 3Cl_2 = 2AlCl_3$

Din citirea atentă a enunțului rezultă că :

— jumătate din cantitatea necesară de aluminiu a fost utilizată la procedeul aluminotermic ;

— un sfert este arsă sub formă de pulbere ;

— celălalt sfert reacționează cu clorul și se obțin 534 g $AlCl_3$ anhidră.

$$1\text{mol}\ AlCl_3 = 133{,}5\ \text{g}$$

Calculăm stoechiometric cantitatea de aluminiu din care pot fi obținute 534 g$AlCl_3$:

Dacă $2 \cdot 133{,}5$ g $AlCl_3$ rezultă din $2 \cdot 27$ g Al

534 g $AlCl_3$. . . . x ; $x = 108$ g Al

Deoarece 108 g Al reprezintă numai un sfert din cantitatea totală înseamnă că :

— 216 g Al s-au utilizat la procedeul aluminotermic ;

— 108 g Al au fost arse sub formă de pulbere ;

— 108 g Al au reacționat cu clorul.

a) Cantitatea totală de aluminiu exprimată în grame va fi :

216 g + 108 g + 108 g = 432 g Al. Sau : 432/27 = 16 atomi gram de Al sau : 432/9 = 48 echivalenți-gram de Al (Fiindcă $E_{Aluminiu} = 27/3 = 9$)

b) 1 mol Fe_2O_3 = 160 g

Stabilim cantitatea de Fe_2O_3 consumată în reacția cu 216 g Al :
Dacă : 2·27 g Al necesită 160 g Fe_2O_3

216 g Al. . . . y ; y = 640 g Fe_2O_3 consumat

c) Determinăm volumul de oxigen necesar pentru arderea completă a 108 g pulbere de Al :
Dacă 2·27 g Al necesită 3/2 · 22,4 l oxigen

108 g Al. . . . z ; z = 67,2 litri oxigen

d) Stabilim stoechiometric clorul consumat în reacția cu 108 g Al :
Dacă 2·27 g Al necesită 3 moli de Cl_2

108 g Al. . . . n ; n = 6 moli de Cl_2

Sau : 6·22,4 l = 134,4 litri Cl_2 ; sau : 6·71 grame = 426 grame de Cl_2
e) 1 Mol NaCl = 58,5 g
Calculăm cantitatea de clorură de sodiu pură care conține 426 g Clor.
Dacă 35,5 g clor se găsesc în 58,5 g NaCl

426 g Clor. . . . m ; m = 702 g NaCl pură

Avem în vedere purităţile : 100—10 = 90.
Dacă 90 g NaCl pură. . . . 100 g

702 g NaCl pură. . . . p ; p = 780 g NaCl cu 10 % impurităţi

Stabilim masa soluției de concentrație 39 % NaCl ce conține 780 g NaCl cu 10 % impurităţi :
Dacă 39 g NaCl se găsesc în 100 g soluție

780 g NaCl. . . . q ; q = 2000 g soluție 39 % NaCl cu 10 % impurităţi

II. Se toarnă $CH_3—CH_2OH$ peste CH_3OH și se obține un amestec cu masa de 325 g. Amestecul apoi se arde și rezultă 291,2 litri CO_2 măsurați în condiții normale. Se cere : 1) cantitățile de alcool etilic și alcool metilic din care este format amestecul ; 2) raportul molar CH_3CHOH/CH_3OH, din amestec ; 3) cantitatea de acetilenă exprimată în litri și moli din care s-a poate obține alcoolul etilic conținut în amestecul dat ; 4) volumul gazului de sinteză din care s-ar putea obține o cantitate dublă de alcool metilic decît cea conținută în amestec ; 5) cantitatea de soluție 78,4 % H_2SO_4 care ar fi putut esterifica complet întregul amestec de alcooli.

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție :

Ecuațiile reacțiilor chimice care intervin în problemă :

$CH_3—CH_2OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$; $CH_3—OH + 3/2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$;

$HC \equiv CH + HOH \rightarrow [H_2C = CH—OH] \rightarrow CH_3—CH=O \xrightarrow{+H_2} CH_3—CH_2OH$

$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3—OH$

$CH_3—CH_2OH + HOSO_3H \rightleftharpoons CH_3—CH_2OSO_3H + H_2O$

$CH_3—OH + HOSO_3H \rightarrow CH_3—OSO_3H + H_2O$

1) Vom nota cu : x = cantitatea de $CH_3—CH_2OH$ din amestec exprimată în grame și y = cantitatea de CH_3OH din amestec exprimată tot în grame

1 Mol CH_3OH = 46 g ; 1 mol CH_3OH = 32 g

Calculăm ce volum de CO_2 rezultă din arderea a „x" g $CH_3—CH_2OH$:
Dacă din 46 g $CH_3—CH_2OH$ rezultă 2 · 22,4 litri CO_2

x g CH_3CH_2OH. . . . A ; $A = x$ 22,4/23 litri CO_2

În mod analog stabilim volumul de CO_2 care rezultă din arderea a „y"g de CH_3OH :

Dacă din 32 g CH_3OH rezultă 22,4 litri CO_2

y g CH_2OH. . . . B; $B = 22{,}4\ y/32$ litri CO_2

Avînd în vedere datele din enunțul problemei putem construi următorul sistem

$$x + y = 326$$

$$\frac{22{,}4x}{23} + \frac{22{,}4y}{32} = 291{,}2$$

Soluționarea sistemului conduce la următoarele soluții :

$x = 230$ g $CH_3—CH_2OH$; $y = 96$ g CH_3OH

2) Exprimăm în moli cantitățile de alcooli din amestec :

230 g/46 g = 5 moli $CH_3—CH_2OH$; 96 g/32 g = 3 moli CH_3OH ;

Prin urmare putem scrie raportul molar astfel :

$$CH_3—CH_2OH/CH_3OH = 5/3.$$

3) Determinăm stoechiometric cantitatea de acetilenă din care se pot obține 5 moli de $CH_3—CH_2OH$:

Dacă 1 mol de $CH_3—CH_2OH$ rezultă din 1 mol C_2H_2

5 moli de $CH_3—CH_2OH$. . . . M; $M = 5 \cdot 1/1 = 5$ moli de C_2H_2

Sau : $5 \cdot 22{,}4$ litri = 112 litri C_2H_2

4) Stabilim volumul gazului de sinteză din care s-ar putea obține $2 \cdot 3 = 6$ moli de CH_3OH :

Dacă 1 mol CH_3OH rezultă din $3 \cdot 22{,}4$ litri gaz de sinteză

6 moli CH_3OH. . . . P; $P = 403{,}2$ litri de gaz de sinteză

5) 1 mol H_2SO_4 = 98 g

Din reacțiile de esterificare rezultă că fiecare mol de alcool necesită cîte un mol de acid sulfuric. Cum amestecul conține 8 moli (5 de $CH_3—CH_2OH$ și 3 de CH_3OH) înseamnă că esterificarea s-ar fi putut face cu 8 moli de acid sulfuric :

$$8 \cdot 98 \text{ g} = 794 \text{ g } H_2SO_4$$

Avem în vedere concentrația soluției de H_2SO_4

Dacă 78,4 g H_2SO_4 se găsesc în 100 g soluție

784 g H_2SO_4. . . . q; $q = 1000$ g soluție 78,4% H_2SO_4.

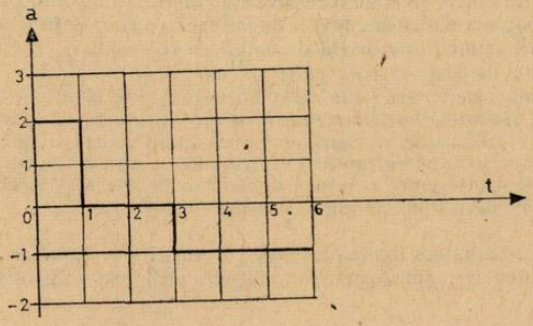
CHESTIUNI DE EXAMEN*

Concurs de fizică — etapa județeană, februarie 1977

C : 1024 Un autoturism se mișcă cu viteza $v_1 = 22$ m/s în spatele unui autocamion care are viteza $v_2 = 15$ m/s. Cînd distanța dintre autoturism și autocamion devine $d_1 = 20$ m, conducătorul autoturismului se angajează în depășirea autocamionului, dar observă în același timp un autobuz venind din sensul opus cu viteza $v_3 = 18$ m/s. Ce distanță minimă d_3 trebuie să existe în acest moment între autobuz și autoturism pentru a efectua în siguranță manevra de depășire, astfel ca după depășire autoturismul să fie la distanța $d_2 = 50$ m în fața autocamionului ? Să se rezolve problema într-un sistem de referință legat de autoturism. Să se deseneze pozițiile autoturismului și autobuzului față de autoturism în cele două momente : începutul și sfîrșitul manevrei de depășire.

* Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie 1978

C : 1025 Un mobil pornește din originea axei Ox la momentul $t = 0$ fără viteză inițială și se mișcă timp de 6 secunde. Accelerația sa este reprezentată grafic în figura alăturată. a) Să se



reprezinte grafic viteza mobilului în funcție de timp ; b) să se calculeze coordonata maximă și coordonata finală a mobilului ; c) să se calculeze distanța parcursă de mobil.

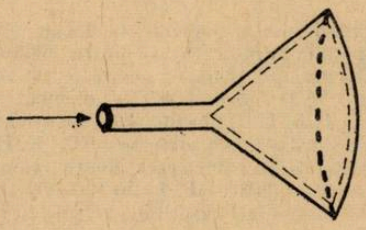
C : 1026 Pentru a îndepărta praful, hainele sau covoarele sînt scuturate sau bătute cu bătătorul. Explicați aceste două procedee (prin ce se aseamănă și prin ce se deosebesc).

C : 1027 Un muncitor sparge lemne cu toporul. La un moment dat toporul a rămas înfipt într-un butuc. Cum trebuie să procedeze pentru a sparge mai ușor butucul : să lovească peste suportul rigid cu butucul în jos sau cu dosul toporului în jos. De ce ?

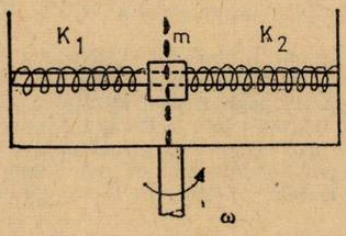
Anul I

C : 1028 Un disc de gheață de secțiune $S = 1{,}0\ m^2$ și grosimea $h = 20$ cm plutește pe apa dintr-un lac. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a cufunda discul complet în apă ? Densitatea gheții 0,9 g/cm^3.

C : 1029 Introducem într-o pîlnie un con din hîrtie, ca în figură. Ce se întîmplă cu conul dehîrtie dacă suflăm în pîlnie ? De ce ?



C : 1030 Într-un vas cilindric este fixată orizontal o tijă pe care lunecă fără frecare un corp de masă m, legat prin două resorturi de capetele tijei, ca în figură. Resorturile au constantele



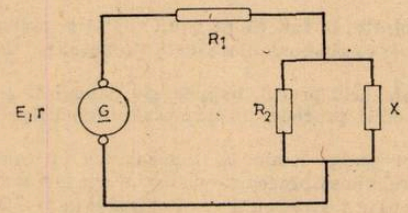
elastice k_1 și k_2, și la echilibru corpul se află la mijlocul tijei, pe axa verticală de simetrie a vasului. a) Care este perioada oscilațiilor corpului în jurul poziției sale de echilibru ? b) Vasul se

pune în rotație uniformă cu viteza unghiulară ω în jurul axei verticale de simetrie. Care este perioada oscilațiilor în acest caz? Discuție în funcție de valcrile lui ω.

C : **1031** Distanța dintre crestele succesive ale valorilor unei unde pe mare este $\lambda = 5{,}0$ m. O șalupă mergînd împotriva undei este lovită de valuri cu o frecvență $\nu = 4{,}0$ Hz, iar mergînd în sensul de propagare a undei este lovită de valuri cu frecvența $\nu_2 = 2{,}0$ Hz. Să se calculeze viteza șalupei v și viteza de propagare c a undei pe mare.

C : **1032** Un ampermetru are scala de 100 diviziuni și rezistența interioară $R_A = 0{,}80\ \Omega$. Deviația maximă este obținută pentru un curent de intensitate $I_A = 50$ mA. a) Care trebuie să fie valoarea rezistenței rezistorului adițional ampermetrului pentru ca la o tensiune $U = 5{,}0$ V, acul să indice diviziunea 50? ; b) Voltmetrul realizat la punctul a), legat la bornele unei surse cu t.e.m. E și rezistența interioară r, indică diviziunea 76. Dacă se înseriază și un rezistor de 200 Ω, voltmetrul indică diviziunea 39. Să se calculeze E și r.

C : **1033** Se dă rețeaua din figura alăturată, în care : $E = 120$ V, $r = 1{,}00\ \Omega$, $R_1 = 19\ \Omega$, $R_2 = 20\ \Omega$. a) Să se calculeze valorile pentru rezistența rezistorului X, astfel ca puterea disipată



de acesta să fie $P_X = 80$ W, b). Pentru ce valoare a rezistenței rezistorului X, calculată la punctul a) puterea dezvoltată de sursă este mai mare?

C : **1034** Prin trei fire conductoare paralele foarte lungi, dispuse în același plan și echidistante, distanța dintre două conductoare succesive fiind $d = 3{,}0$ cm, trec curenții $I_1 = I_2$ și $I_3 = -(I_1 + I_2)$. Să se determine poziția dreptei în punctele căreia cîmpul magnetic este nul.

Anul II

Concurs de chimie — Etapa republicană, aprilie 1977

C : **1035** 1) Știind că într-o reacție nucleară se degajă $1{,}8 \cdot 10^{14}$ Joule, să se calculeze masa care corespunde acestei energii ; 2) Indicați care dintre metalele din grupa a doua (Be, Mg, Ca, Sr, Ba) formează cantitatea cea mai mare de gaz în recția cu HCl, dacă se folosește 1g din fiecare metal și explicați de ce? ; 3) Cum se explică că elementele vecine oxigenului formează hidruri volatile (CH_4, NH_3, PH_3, H_2S, HCl) pe cînd apa este o substanță lichidă la temperatura camerei? ; 4) Arătați care dintre substanțele următoare : KCl, K, HCl sînt bune conducătoare de electricitate și în ce condiții. 5) Scrieți în ordinea crescătoare (ipotetică) a punctelor lor de topire următoarele serii de substanțe : a) KCl, HBr, HF, I_2 ; b) NaI, H_2, O_2, HBr, H_2O, HI. ; 6) Pe baza noțiunilor de structura atomului completați reacțiile nucleare a) ${}_1^2H + {}_1^3H \rightarrow {}_2^4He + ?$; b) ${}_1^2D + {}_1^2D \rightarrow {}_2^3H + ?$; c) $? + {}_3^6Li \rightarrow {}_2^4He + {}_1^3H$; d) ${}_1^3H + {}_1^2D \rightarrow ? + n$; e) $p + {}_3^7Li \rightarrow {}_2^4He + ?$; 7) Se dizolvă 143 g de $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ la temperatura de 30°, într-o cantitate de apă astfel aleasă încît să formeze o soluție saturată. Se cere : a) cantitatea de apă necesară, dacă solubilitatea substanței anhidre la 30°C este de 29 g ; b) solubilitatea substanței anhidre la 10°, dacă prin răcirea soluției saturate la 30° se depun 108,2 g $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.

C : **1036** Se prepară 20 kg soluție de H_2SO_4 și HNO_3 din 2,1 kg H_2SO_4, 1,4 kg apă, o soluție S_1 de H_2SO_4 90%, o soluție S_2 de H_2SO_4 50% și o soluție S_3 de 20% H_2SO_4 și 60% HNO_3. Știind că soluția S_4 astfel preparată poate fi neutralizată cu 278,2 l soluție NaOH 1M și că H_2SO_4 separat poate precipita 159,182 l soluție $BaCl_2$ 1 N să se determine : a) cantitățile de soluție S_1 și soluție S_2 necesare ; b) concentrațiile procentuale de H_2SO_4 și HNO_3 din soluția S_4 ; c) cantitatea soluției scoase, egală cu cantitatea de apă adăugată pentru a aduce soluția S_4 la concentrația de 20% (se dau masele : S—32, O—16, N—14, Na—23, Cl—35,5, Ba—137).

C : **1037** 142 ml clor lichid ($\rho = 1{,}5$ g/ml) reacționează în fază gazoasă în prezența luminii cu hidrogenul și se constată că unul dintre gazele reactante este în exces (I) ; Gazul în exces reacționează cu 264,85 g amestec de bromură și iodură de potasiu și pune în libertate bromul și

iodul (II). Știind că volumul amestecului gazos în urma reacției (I) dintre H_2 și Cl_2 este 112 l să se calculeze : compoziția procentuală a amestecului de bromură și iodură folosit (Br—80).

Anul I

C : **1038** La obținerea H_2SO_4 are loc oxidarea SO_2 la SO_3, după care urmează absorbția SO_3 în H_2SO_4 concentrat 98 % cu $\rho = 1{,}841$. Se cere : a) Știind că gazele supuse oxidării conțin 96 % SO_2, iar după oxidare conțin numai 20 % SO_2, să se determine procentul de SO_2 transformat în SO_3 dacă față de volumul de SO_2 care se va transforma, oxigenul se ia în exces de 10 % (oxidarea se face cu oxigen) b) să se determine molaritatea soluției de H_2SO_4 de concentrație 98 % și să calculeze ce cantitate de soluție de H_2SO_4 de concentrație 5 molar este necesară a fi adăugată la 10 l soluție de mai sus pentru a obține o soluție de concentrație 10 molar.

C : **1039** 1) Prin dizolvarea unui mol de $Na_2CO_3 \cdot n\,H_2O$ în 714 g H_2O s-a obținut o soluție de concentrație 10,6 %. Determinați formula acestui cristalohidrat. Știind că solubilitatea Na_2CO_3 anhidru este de 30 g la 100 g apă, să se afle cantitatea de Na_2CO_3 anhidru ce ar mai trebui adăugată la soluția de mai sus pentru a se obține o soluție saturată, 2) Un amestec format din două gaze conține 57,9 % CO_2 în procente de masă. Să se determine masa molară a gazului necunoscut dacă densitatea amestecului în raport cu azotul este 1,357.

Anul II

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU*

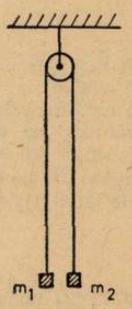
L : **4655** O bilă de masă m este legată la capătul unui fir de lungime L_0. Pentru ce viteză unghiulară bila execută o mișcare circulară cu raza l_0 în : a) plan vertical ; b) plan orizontal.

Prof. *Barna Emil*, București

L : **4656** Două fire identice de cupru și aluminiu se cuplează la un capăt formînd un fir care se fixează prin capete în poziție orizontală. În punctul de cuplaj se agață o greutate G. Cunoscînd unghiul α dintre fire la echilibru și raportul alungirilor K să se afle tensiunile în fire.

Prof. *Barna Emil*, București

L : **4657** La capetele unui fir inextensibil de masă neglijabilă petrecut peste un scripete fix al cărui moment de inerție se poate neglija, sînt agățate două corpuri avînd masele m_1 și respectiv m_2. La momentul inițial cele două corpuri sînt în repaus la aceeași înălțime l_0. Se cere : a) să se afle valoarea efortului care apare în furca scripetelui, atunci cînd masele m_1 și m_2 se mișcă ; b) să se scrie legea de mișcare a centrului de masă al sistemului, precum și ecuația vitezei ; c) să se afle valoarea accelerației cu care coboară centrul de masă al sistemului format din masele m_1 și m_2.



Asist. univ. *Titus Filipas*, Craiova

L : **4658** Un pendul elastic oscilează cu o anumită perioadă T_1 cînd este suspendat de el un corp cu masa dată, $m = 18$ g. Un alt pendul elastic oscilează cu perioada T_2, cînd se suspendă același corp de el. Să se stabilească T_1 și T_2 precum și constantele de elasticitate k_1 și k_2 ale celor două pendule știind că pendulul confecționat din cele două pendule legate în serie are $T_s = 5$ s, iar cînd sînt legate în paralel $T_p = 2{,}4$ s?

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

---

* Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie 1978

L : 4659 Considerînd două sarcini electrice Q_1 și Q_2 ce acționează asupra unei sarcini $q = 10^{-7}$ C situate într-un punct A, astfel încît cele trei sarcini să formeze un triunghi echilateral de latură 3 cm. Știind că forța totală ce acționează asupra lui q, este $10\sqrt{19}$ N, să se afle : a) forțele pe care le exercită sarcinile Q_1 și Q_2 asupra sarcinii q cunoscînd că rezultanta lor pentru 0° este 50 N, b) sarcinile Q_1 și Q_2 (experiența se desfășoară în aer).

Prof. *Brînzan Ion*, Alba Iulia

L : 4660 Se dau n sfere metalice izolate cu razele în progresie geometrică cu rația a încărcate electric cu sarcini în progresie aritmetică cu rația q, prima sferă avînd sarcina Q. Toate sferele se leagă cu un conductor. Care sînt mărimile sarcinilor electrice pe cele n sfere, după contact?

Prof. *Ion Militaru*, Fetești

L : 4661 Pe axa optică principală a unei oglinzi concave este așezat un disc luminos. Pe ecran, care este un disc opac, apare imaginea completă dar micșorată al discului luminos. Dimensiunile discurilor sînt maxime. Să se calculeze cît la sută din suprafața discului luminos se va observa pe ecran, dacă diametrul oglinzii se reduce cu 10%.

Prof. *Balogh Pál*, Oradea

L : 4662 Se dă o prismă optică din sticlă de crown cu indicele de refracție absolut $n = 1{,}52$ și a cărei secțiune principală este B A C. O rază de lumină monocromatică pătrunde în prismă în această secțiune prin fața AB. Să se determine unghiul de refringență A al prismei pentru care raza de lumină nu poate ieși din prismă prin fața AC, reflectîndu-se total pe aceasta.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4663 Se dă un ecran și un obiect liniar între care există distanța D. Pentru două poziții diferite ale unei lentile convergente așezate cu axul principal între ecran și obiect se obțin imagini reale ale obiectului de mărimi h_1 și respectiv h_2 pe acest ecran. Cunoscînd că, distanța dintre cele două poziții ale lentilei este d, să se determine distanța focală a lentilei și mărimea obiectului.

Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

L : 4664 300 g compus A care conține 80% element E_1($Z = 29$) și restul un element E_2, care are șase electroni pe ultimul strat, se supune unei prăjiri oxidante pînă cînd se consumă 168 l aer (condiții normale; 20% O_2 în volume). Să se calculeze cantitatea de element E_1 care se obține în urma reacției dintre produsul solid B (rezultat în urma prăjirii) și substanța A, rămasă neoxidată, volumul total, de gaze care se degajă și excesul de compus A, dacă puritatea lui este 90%.

Elev, *Dabu Daniel*, Pitești

L : 4665 Prin descompunerea $CaCO_3$ rezultă CaO și CO_2. Dacă se folosesc 1000 kg calcar 75% $CaCO_3$ să se afle : a) volumul de CO_2 aflat la 27°C și 2 atm, rezultat din descompunerea $CaCO_3$; b) ce cantitate de cărbune cu 25% steril trebuie ars pentru a obține același volum de CO_2? c) volumul de aer (20% O_2 vol) necesar obținerii CO_2 de la punctul b ; d) cantitatea de soluție 0,5 N de NaOH care absoarbe CO_2 rezultat la punctul b ; e) ce cantitate de calciu ar trebui ars pentru a obține cantitatea de CaO rezultat prin descompunerea $CaCO_3$ și cantitatea de $Ca(OH)_2$ rezultat prin hidroliza acestuia.

Elevă, *Pârlog Constanța*, București

L : 4666 Prin amestecarea a două soluții de NaOH, cu concentrații diferite, trebuie să se obțină o soluție normală. Pentru a neutraliza 10 ml acid oxalic 1 N se consumă din prima soluție de hidroxid 14,2 ml, iar din a doua 7,6 ml. Cîți ml din soluția a doua de hidroxid trebuie să se adauge la 500 ml din prima soluție pentru ca aceasta să devină normală?

Stud. *Preda Laurențiu*, Titu

L : 4667 14,7 g aliaj echimolecular de Cu—Al—Fe, se dizolvă în 200 cm^3 soluție H_2SO_4. Se cere : a) compoziția aliajului ; b) molaritatea și normalitatea soluției de acid.

Prof. *V.T. Mărulețiu*, București

L : 4668 Se face electroliza a 2 kg soluție 18% de acetați de sodiu și potasiu, captîndu-se 163,52 l gaze ; la captare s-a pierdut 5% din gazul de la catod și 10% din gazele de la anod. Se cere : a) schema electrolizei ; b) concentrațiile acetaților în soluția ce trebuie electrolizată ; c) unul dintre gazele de la anod formează cu amoniacul, în funcție de condiții, două substanțe. Care sînt aceste substanțe, care sînt condițiile de reacție și ce cantități de substanțe se pot obține ? d) Ce cantitate de D.D.T. s-ar putea obține, dacă s-a folosit ca materie primă cel de-al doilea gaz de la anod ; e) gazul de la catod este folosit la sinteza acidului cianhidric, care se folosește la obținerea melanei, prin reacția acestuia cu o substanță ce are următoarea compoziție de masă : C : O : H = 6 : 4 : 1. Ce cantitate de melană s-a obținut ?

Elev *Stănică Ginel*, Craiova

L : 4669 Sub influența descărcărilor electrice asupra unui gaz A_xB_y, acesta se descompune în elemente. Dintr-un volum de gaz A_xB_y se obțin 1,5 volume amestec gazos $A_2 + B_2$. La arderea potasiului într-un volum de A_xB_y se obține campusul $K_m B_n$ și rămîne, după răcire, 1 volum de gaz. S-a găsit experimental că densitatea gazului A_xB_y în raport cu hidrogenul este 21,89. Determinați formulele gazului A_xB_y și ale compusului K_mB_n.

Stud. *Iușut Mihail*, București

L : 4670 Se dă ecuația chimică : 2 a + W → 2 b + c în care : „a" este un oxid ; „b" și „c" sînt două substanțe elementare gazoase, iar *W* este o cantitate de energie. Numărul atomilor de oxigen din molecula substanței este de două ori mai mic decît numărul atomilor celuilalt element, deși, masa atomilor de oxigen este cu 12 u.a.m. mai mare decît dublul masei atomilor celuilalt element. Determinați : 1) energia *W*, dacă tensiunea minimă la care începe să se producă electroliza substanței „a" cu o mică cantitate de acid pentru mărirea conductibilității este de 1,6 V. 2) căldura de formare a substanței „a" fără calcule. Justificați răspunsurile. 3) fără a face calcule puteți preciza cantitățile de substanțe degajate la electrozi prin trecerea unei cantități de energie electrică de 10 ori mai mare decît aceea determinată la punctul 1? *Notă* : se consideră ipotetic că energia *W* este folosită integral la descompunerea substanței „a".

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI–VIII*

E : 3046 Ce formă are traiectoria Lunii în mișcarea sa în jurul Pămîntului ?

E : 3047 Perioada unui pendul matematic este numeric egală cu frecvența unui pendul elastic. Ce puteți spune despre frecvența pendulului matematic față de perioada pendulului elastic ?

E : 3048 Un turboreactor trece prin dreptul unui observator la înălțimea de 2000 m cu viteza sunetului. La ce distanță de observator se găsește avionul în momentul cînd acesta aude zgomotul făcut de turboreactor ?

E : 3049 Dacă pistonul unei seringi este deplasat cu viteza $v_1 = 0{,}5$ cm/s prin secțiunea acesteia $S = 2$ cm², să se calculeze viteza cu care serul trece din ac în mușchi. Se mai cunoaște secțiunea acului $s = 0{,}5$ mm².

E : 3050 Imaginați-vă două bile : una de aer goală în interior și alta de argint suflată cu aur. Ambele au aceeași greutate și aceeași mărime. Cum putem afla care este de aur și care este de argint ?

Probleme de fizică pentru gimnaziu, de prof. SANDU MIHAIL, Călimănești

E : 3051 Să considerăm un mobil care execută o mișcare rectilinie și uniformă pînă într-un anumit punct A cu viteza de 15 m/s. Începînd cu punctul A mișcarea devine uniform

---

* Se primesc soluții pînă la 28 ianuarie 1978.

încetinită. Care este accelerația de frînare dacă spațiul parcurs pînă la oprire este de 12 m, iar intervalul de timp de 4 s? Accelerația sistemului poate fi calculată folosindu-ne de legile mișcării rectilinii variate.

$v^2 = v_0^2 + 2as$; $v = v_0 + at$; $S = v_0 t + \frac{a}{2} t^2$; $v = 0$ rezultă: $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2S} = -9{,}37\ m/s^2$;

$$a = \frac{v - v_0}{t} = -3{,}75\ m/s^2;\quad a = \frac{2S - 2v_0 t}{t^2} = -6\ m/s^2$$

Se observă că avem 3 valori care au fost calculate corect. Care este cea reală?

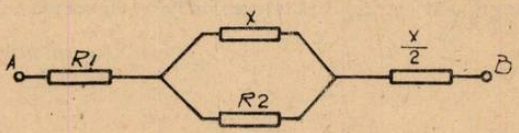
Prof. *Postelnicu Victor*, Oltenița

E : 3052 Un mobil execută o mișcare uniformă pe distanța AB în felul următor: de la A la B viteza este de 10 m/s, iar de la B la A viteza este de 15 m/s. Să se calculeze viteza medie în cele două sensuri. Folosindu-ne de media aritmetică avem:

$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2} = 12{,}5$ m/s; Ținînd cont de diferența vitezei medii: $v_m = \frac{S}{t}$; $v_m = \frac{2AB}{t_1 + t_2} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$; $v_m = 12$ m/s. Care dintre aceste valori este corectă?

Prof. *Postelnicu Victor*, Oltenița

E : 3053 Să se determine valoarea rezistenței x din schema alăturată astfel încît aceasta să fie egală cu rezistența electrică echivalentă a întregului ansamblu de rezistențe din schemă.



Prof. *Sfichi Romulus*, Suceava

E : 3054 Să se arate că randamentul unei baterii poate fi scris sub forma $\eta = \frac{Ir}{I_0}$ unde I_r este curentul debitat într-un circuit exterior de rezistență R, dacă bateria are rezistența interioară r, iar I_0 este curentul debitat în circuitul exterior, cînd $r = 0$.

Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

E : 3055 La 20 cm în stînga unui sistem format din două lentile aflate la 50 cm una de alta se așează un obiect de 4 cm. Să se calculeze distanțele focale ale celor două lentile dacă se obține o imagine de 10 cm pe un ecran aflat la 40 cm de a doua lentilă.

Prof. *Zan Ioan*, Tulcea

E : 3056 Calculați cîte particule de substanță rezultă din următoarele reacții: a) 4g H_2 și 32 g O_2; b) 1 g H_2 și 35,5 g Cl_2; c) 2 g H_2 și 32 g S; d) 6g C și 2g H_2; e) 14g N_2 și 3g H_2

Prof. *P.M.*

E : 3057 Calculați cîte grame din fiecare element trebuie luate pentru a rezulta: a) $6{,}023 \cdot 10^{23}$ particule de MgI_2; b) 2 N particule Al_2O_3 c) N/2 particule NaCl; d) $3{,}0115 \cdot 10^{24}$ molecule H_2O; e) $3{,}011 \cdot 10^{23}$ molecule NH_3; f) $6{,}023 \cdot 10^{22}$ molecule CH_4.

Prof. *P.M.*

E : 3058 Zincul reacționează cu 5 moli de substanță formată din elementele 1X și 17Y. Substanța gazoasă astfel formată reacționează cu elementul M a cărui configurație electronică

este $1s^2 2s^2 p^4$. Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se determine cantitățile de substanțe formate (în moli și număr de particule).

Prof. *P.M.*

E : 3059 Elementul X este format din 2 izotopi, în raportul : ${}^{63}_{29}X : {}^{65}_{29}X = 8 : 3$. Se cere : a) Să se denumească elementul ; b) distribuția electronilor pe straturile atomului neutru și a ionilor ce îi formează ; c) să se arate cum se comportă elementul dat față de HCl și H_2SO_4 ; d) să se determine masa atomică a lui X.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E : 3060 Fie două reacții de tipul : $M_1 + HCl \rightarrow \cdots + H_2$
$M_2 + HCl \rightarrow \cdots + H_2$
Știind că M_1 și M_2 sînt două elemente metalice și au respectiv valențele X și Y să se scrie ecuațiile complete ale celor două reacții. Arătați în ce caz raportul volumelor de gaz, degajate, este egal cu raportul cantităților de metale folosite.

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E : 3061 Într-o cantitate de 270 g apă s-au dizolvat 87 g $CuSO_4$ anhidru ; a) Care este concentrația soluției ; b) cît $CuSO_4$ va fi necesar pentru a prepara aceeași cantitate de soluție cu concentrația 48,6 % ?

Elevă *Boubătrin Emilia*, Focșani

E : 3062 Printr-o soluție de KOH cu concentrația de 16,8% și densitatea $\rho = 1{,}156$ g/cm³ se barbotează CO_2 pînă la completa bicarbonare. Cum se modifică valoarea concentrației procentuale și molare a soluției de substanță, ținînd cont că în urma bicarbonatării densitatea a crescut la $\rho = 1{,}248$ g/cm³.

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

E : 3063 Soda de rufe se obține industrial folosind ca materii prime sarea și piatra de var. Sarea se folosește sub forma unei soluții de concentrație 305 g/l. Se cere : 1) Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice care se produc în acest proces. 2) Să se denumească procedeul precizînd două centre din țara noastră unde este aplicat ; 3) cantitatea de sodă calcinată obținută, dacă se pleacă de la 1000 l saramură ; 4) cantitatea de piatră de var de puritate 90 % necesară în fabricație ; 5) cantitatea de sodă caustică ce se poate obține cu soda rezultată la punctul 3.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E : 3064 Soluțiile apoase de acid clorhidric atacă metalele așezate în dreapta hidrogenului, în seria activității chimice a metalelor, numai în prezența oxigenului. 1) Să se scrie ecuația reacției dintre o soluție de acid clorhidric și cupru ; 2) ce cantitate și ce volum de oxigen (în condiții normale de temperatură și presiune) este necesar pentru a reacționa cu 1 kg de cupru de puritate 64 %.

Prof. *Adrian Ridichie*, Rm. Vîlcea

E : 3065 Se dă următoarea ecuație chimică : $Mn_3O_4 + Al \rightarrow Mn + Al_2O_3$. Se cere : a) să se calculeze coeficienții chimici prin metoda algebrică ; b) ce cantitate de hausmanită (Mn_3O_4) de puritate 90% este necesară pentru a obține 550 g mangan.

Prof. *Adrian Ridichie*, Rm. Vîlcea

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

În lunile noiembrie și decembrie s-au primit soluții bune de chimie de la :

ADJUD : Șc. gen. 1 cl. VIII : Aldea Florin (11), Balan Beatrice (11), Bondalici Cristina (12), Cioca Ovidiu (12), Neguț Daniela (10), Nistor Nicoleta (12), Pascaru Magda (10), Roman Sorin (11), Stroe Eugenia (12), Tacli Tanța (12) Tescaru Carmen (12)

AIUD : L. A. Iancu, an II : Frențiu Tiberiu (10), an III, Cacoveanu Viorel (10)

BĂLCEȘTI : L. an I : Bădescu Emil (11), Bărbulescu Georgeta (14), Diaconu Maria (12), Dorobanțu Maria (14), Dumitrașcu Ecaterina (13), Manolache Marin (13), Marinescu Gabriel (11), Milcu Cornelia ((12), Panait Mihai (12), Popescu Florentina (14), Stan Daniel (11), Ștefan Marin (12), Roșianu Teodora (11), Tălpășanu Iulia (14)

BĂGACIU : Şc. gen. cl. VIII Schniger Mischi (13)

BECLEAN : Lic. an II Moldovan Vasile (11)

BISTRIŢA : L. an I Nicolae Liviu (12)

BOTOŞANI : Şc. gen. 10 cl. VIII Avasiloaie Alexandru (10), Baciu Adriana (10), Baciu Liliana (10), Calimandruc Silvica (10), Ciubotaru Dorel (10), Cîrlan Marius (10) Clain Ioan (10), Dumitrescu Liviu (10), Haivas Carmen (10), Matei Doru (10), Movanu Dan (10), Moldovanu Liviu (10), Musteaţă Gabriela (10), Niculică Sorin (10), Nemţoiu Laurenţiu (10), Olaru Beatrice (10), Pintilie Iolanda (10), Solonaru Adriana (10), Ţăran Iuliu (10) Timofte Sergiu (10), Văcariu Olguţa (10)

BRAŞOV : L. Ind. chim. an I Babeiu Costel (10)

BRĂILA : L. N. Bălcescu an I, Căşaru George (17)

BUCUREŞTI : L. 6 an I Pană Gh. (16), Lic. Caragiale an III Curtescu Mihai (20); L. Coregrafie, cl. VIII Zlăvog Minerva (14); Lic. M. Basarab an III, Petrescu Mihai (28)

BUZĂU : Şc. gen. 11, cl. VIII Bănuţă Viorica (12), Iamandi Violeta (12) Mînzăleanu Minodora (12), Muşat Laurenţiu (12), Podoreanu Luminiţa (12), Săvoiu Gabriela (12), Stoian Ghiocel (12), Stoian Amalia (12), Şaguna Elena (12)

CAMĂR : L. an I : Gal Dorina (11), Szabó Irén (11) Szekrényes Olga (12), Vlad Irén (12)

CÎMPINA : Lic. Grigorescu, an I : Izvoranu Dorina (10), Mihai Eugenia (14) Şerbănescu Simiona (14); Şc. gen. 7 cl. VIII : Truică Adriana (10), (14)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. Militar Ştefan cel Mare an I : Asavei Marian (13) Botez Valeriu (14), Chirilă Toader (12) Becan Constantin (13) Carp Liviu (12), Ciurea Tănase (14), Chiminte Puiu (14), Dănilă Dan (13), Dediu Gabriel (12), Enache Liviu (12), Creţu Adrian (13), Dragoman Marian (11), Găşpărel Constantin (12), Gheban Mihai (13), Gînca Vasile (13), Jipa Costică (13), Juglan Valeriu (11), Manea Ionel (12), Mocanu Viorel (12), Morariu Ioan (14) Miron Cezar (12) Opriş Marcel (12), Pusnicu Costel (10), Potlog Dorian (14), Recoşeanu Gigel (12), Robu Constantin (12), Scutaru Gheorghe (14), Starparu Marcel (13), Stîngă Aurelian (15), Tătar Dan (10), Tiron Nicolae (12), Toader Viorel (14), Vasiliu Paul (10)

CÎMPULUNG MUSCEL : Lic. D. Golescu, an I : Ciocan Jurişca (16)

CLUJ NAPOCA : Lic. 11, cl. VII : Botár Júlia (14); Lic. Informatică an I : Ovidiu Sorin (10), Lic. 15, cl. VIII, Schian Simona (10)

CODLEA : Lic. an I, Mocanu Camelia (10), Mureşanu Sorin (10)

CRAIOVA : Şc. gen. 21 cl. VIII : Aranghel Gabriela (10), Colhon Mirela (12), Curcă Costelia (12), Dosa Mădălina (11), Ghiţă Sorin (12), Modran Mircea (11), Niţulescu Maria (11), Oprescu Denisa (10), Pariş Irina (15), Penteş Mădălina (10), Petrescu Marinela (11), Saru Alice (15) Simion Dana (12), Stanciu Silvia (10), Stoica Mihaela (11), Lic. N. Bălcescu an I : Aranghelovici Ana Maria (11), Cărciunescu Adriana (14), Dincă Maria (14), Filfan Cristiana (16), Florescu Manuela (16), Nicorescu Anda (14), Panait Cornel (12), Tăscău Doru (12), Trăistaru Iulia (16), An III : Dijko Emilia (10)

CRASNA Şc. gen. cls VIII : Kovacs Cristina (11)

CURTEA DE ARGEŞ : L. Vlaicu Vodă, an I : Mangu Mariana (10), Petrescu Mariana (11)

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. Mecanic, an I : Borcan Cornelia (12)

FOCŞANI : Şc. gen. 10, cl. VIII : Alexandru Cornelia (10), Baciu Ilie (12), Iaconei Carmen (10), Mocanu Adrian (10), Oancea Marian (10), Stanciu Nicoleta (12), Voriu Toader (10); Lic. Uniea, an I : Adam Ovidiu (12), Berescu Rodica (12), Coman Mihaela (11), Drăghici Silvia (12), Fiştoc Viorica (12), Lazăr Nicoleta (12), Mogaş Carmen (12), Monea Tamara (12), Oancea Iulia (12), Nacu Diana (11), Petraşcu Monica (12), Strauneanu Gina (11), Stanciu Carmen (12), Tufaru Mioara (10), Untaru Carmen (12), Voicu Letiţia (12), Lic. Al. I. Cuza an I : Mitrea Sorin (10)

GALAŢI : Şc. gen. 19, cl. VIII : Gheorghe Gabriela (10)

GIURGIU : Lic. 2 an I : Sindie Mihail (12), Ristea Stelian (10)

HUŞI : Lic. Cuza Vodă, an I : Bohnaru Teodora (10), Costin Maria (11), Dabija Otilia (12), Giulea Camelia (17), Ionescu Violeta (10), Morteanu Dan (12), Pivniceru Camelia (15), Popa Cătălina (10), Potrache Rodica (12) Tabără Elena (11), Traofin Florin (10), An IV : Bîru Elena (10)

ORADEA : Lic. 2 an IV : Preda Tiberiu (14)

PLOIEŞTI : Lic. I.L. Caragiale an I : Atanasiu Cecilia (10), Aron Raluca (11), Băsceanu Elena (10), Chiriţă Elena (10), Codreanu Maria (10), Dragnea Rodica (10), Grigorescu Olga (10), Hanganu Adelina (11), Ioniţă Georgeta (10), Juja Ana (10), Marin Elena (10), Marin Marinela (10), Marinescu Gabriela (10), Necşulescu Tatiana (11), Oprea Elena (10), Panaitescu Rodica (10), Pavel Marcela (10), Petrea Horia (10), Popescu Răzvan (12), Soare Valeriu (10), Sulţi Ingrid (11), Selaru Viorica (10), Şerban Nina (10) Sugu Zvelina (10), Timoftei Dan (10), L.M. Viteazul an I : Apostol Florica (12), Boca Florin (12), Coman Marius (12), Negoescu Dragoş (10), Petrescu Adina (13), Popescu Pompei (10), Zidărescu Carmen (10), Lic. Chimie an II Vasile Daniela (12) an V Popină Alex. (12,) (12).

PETRILA : Lic. an III : Zorilă Anghelina (13).

PIATRA NEAMȚ : Lic. Ind. chimie, an IV : Irimia Constanța (16)

PITEȘTI : L. Z. Golescu, an IV : Ivana Tiberiu (18), Munteanu Liliana (18), Lic. N. Bălcescu an I : Ioniță Liviu (12)

REȘIȚA : L. an I Moloca Vera (10), Lic. 3 an I : Baráth Angela (17), Biciușcă Elena (15), Lic. 2 an I : Mitrea Brîndușa (10)

RM. VÎLCEA : Șc. gen. 1 cl. VIII : Găitănaru Carmen (12), Lic. V. Roaită an I Dafinescu Dan (12)

SATU MARE : L. 2 cl. VIII : Major Gabriela (11)

SĂRMAȘU : Lic. cl. VIII : Gligor Mircea (15)

SINGEORZ BĂI : Lic. an I : Berende Login (14), Bölönyi Aneta (10), Gorgan I. (12), Haliță Traian (13), Hîruța Cătălina (14), Răzvanță Adriana (13), Teodoran Ștefan (13), Ursa Emil (12), Vasile E. (14), Vlădică Florina (13), Zogra Lia (12)

TG. LĂPUȘ : Lic. an I : Bodea Ovidiu (10), Gherman Gina (11)

TG. JIU : Șc. gen. 4, cl. VIII : Bălășoiu Daniela (10), Durudou Gabriela (13), Simion Liana (13)

TULCEA : Lic. S. Haret an I : Bolentiru Claudia (10)

URLAȚI : Lic. an I : Walchini Carmencita (11)

ZALĂU : Lic. an I : Bokor Angela (12)

În lunile ianuarie și februarie s-au primit soluții bune de chimie de la :

ALBA IULIA : Lic. H.C.C. an II : Tomuș Alexandru (14)

ALEXANDRIA : Șc. gen. 6 cl. VIII : Cîrnaru Doru (11), Penescu Dan (10)

ARAD : Lic. Ind. chim. an II : Jurj Ronel (21, 10)

BACĂU : Lic. G. Bacovia, an I : Muscalu Carmen (16)

BĂILEȘTI : Lic. an I : Jifcu Florina (10), Pistrițu Milica (10)

BĂLCEȘTI : Lic. an I : Herăscu Gheorghița (14), Mitricioiu Maria (14)

BERZUNȚI : Șc. gen. 1, cl. VIII : Burlacu Maricica (10), Fulga Maricica (10), Haicu Vasile (10)

BOTOȘANI : Șc. gen. 10 : Baicu Liliana (10), Cîrlan Marius (10), Haivas Carmen (11), Moldovanu Liviu (11), Olaru Beatrice (11), Pintilie Iolanda (11)

BRAD : Lic. A. Iancu, an III : Mocanu Otilia (10)

BRĂILA : Lic. N. Bălcescu, an I : Zaharia Ligia (12) an II : Zaharia Liliana (10) ; Șc. cl. VIII : Lefterache Florica (11)

BREAZA : Lic. A. Vlaicu cl. VIII : Anton Camelia (12), Șerb Roxana (12)

BUCUREȘTI : Lic 6 an I : Pană Gheorghe (14), Lic Ind. 5 an III : Manolache Aurica (10), Șc. gen. 85 cl. VIII : Ștefănescu I (10, 12) Lic. G. Coșbuc an II : Brînzan Liviu (17)) Lic. I. L. Caragiale an III, Curtescu Mihai (20) ; Lic. Aeronautic an I : Boboșca Nicolae (10) Lic. 10 cl. VIII : Negru Mihaela (13)

CARACAL : an III : Neacșu Florica (10)

CÎMPINA : Lic. N. Grigorescu, an I : Mihai Eugenia (10)

BUZĂU : Șc. gen. 10 cl. VIII : Bănuță Viorica (12), Bolcu Cătălin (13) Florea Jenica (12), Iamandi Violeta (12), Mihai Cornelia (12), Minzăleanu Minodora (12), Mușat Laurențiu (12), Podoreanu L. (12), Săvoiu Gabriela (12), Stoian Amelia (12), Stoian Ghiocel (12), Saguna Elena (12) ; L. ind. chimie an III : Georgescu Hugel (13)

CÎMPENI : Lic. cl. VIII : Arieșan Daniela (11), Bădău Delia (11)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : Lic. Militar Ștefan cel Mare, an I : Blaga Cristinel (10), Botez Valeriu (11), Donisan Vijanor (10), Dănilă Dan (11), Gheban Mihai (10), Gîmea Vasile (10) Matei Mario (12), Moisa Liviu (12), Morariu Ioan (13), Pusnicu Costel (11), Pelin Nicolae (10) Scutar Gheorghe (13), Stanciu Vasile (12), Tapalagă Nelu (10), Tătar Dan (12)

CLUJ-NAPOCA : Lic. informatică an I : Alexa Corneliu (10), Creț Florin (10), Irimie Violeta (10), Drăgan Doru (11), Duca Adrian (11), Duca Maria (10), Goia Florea (10), Hradszky Magda (11), Ilea Daniel (10), Micloș Andrei (10) Mihălțan Petrișor (10), Munteanu Maria (10), Popa Julieta (10), Rusu Marta (10), Seserman Sandu (10), Suciu Marinel (10), Sugar Petru (10) ; Lic. E. Racoviță, an I : Gheorghiu Călin (14), Lic. 11 an I : Rcsz Csaba (12)

CODLEA : Lic. ind. chimie, an I : Boderiu Costel (11), Mocanu Camelia (10) Mureșan Sorin (10)

CRAIOVA : Sc. gen. 21, cl. VIII : Catrinoiu Liliana (11), Cristea Cristina (10), Curcă Costelia (10), Niculescu Anda (17), Penteș Mădălina (11), Saru Alice (13), Stoica Anca (12)

CURTEA DE ARGEȘ : Lic. A. Vlaicu, an I : Mangu Mariana (14) Petrescu Mariana (15)

DOROHOI : Lic. an II : Chon Eugen (14)

DROBETA TR. SEVERIN : Lic. Traian, an. I : Sperilă Alice (14), Tontoi Carmen (11) ; Lic. Mecanic 1, an I, Cismaru Dan (11)

FĂGĂRAȘ : Lic. ind. chimie, an I : Flucuș Ioan (15), Lengyel Iuliu (11)

FOCȘANI : Lic. Unirea, an I : Berescu Rodica (10), Dima Mariana (11, 12) Drăghici Silvia (10), Fiștoc Viorica (10), Florea Marlena (10), Lazăr Nicoleta (11), Mogoș Carmen (10),

Nicolau Mina (10), Nagler Radu (12, 15), Petraşcu Monica (11), Stanciu Carmen (11), Străuneanu Gina (10), Tufaru Mioara (10), Untaru Carmen (10), Voicu Letiţia (11); Şc. gen. 10 cl. VIII: Alexandru Corneliu (11), Feneru Camelia (10), Stanciu Nicoleta (10)

GALAŢI: Lic. V. Alecsandri, an I: Gheorghiu Valentin (12), Preda Cătălin (11)

GĂEŞTI: Şc. gen. 6 cl. VIII: Brătulescu Marta (11)

GIURGIU: Lic. ind. chimie, an II: Paraschivescu Traian (12), Lic. Ind. Construcţii, an II: Răcăşanu Mihăiţă (15)

HUŞI: Lic. Al. I. Cuza, an I: Costin Maria (11), Marola Doretta (12)

HUNEDOARA: Lic. 2, cl. VII: Bildea Sorin (11)

IAŞI: Lic. C. Negruzzi, cl. VIII: Caşcaval Petre (11), Chifor Cristian (10), Horga Vasile (11), Onea Alexandru (11), Neaga Călin (11), Volintiru Florin (10), Vornicu Liliana (10), Lic. G. Ibrăileanu, an I: Lupu Irina (11), Trifan Liliana (13); Lic. M. Sadoveanu, an I: Pînzar Daniela (10); Gr. Şc. chim., an I: Boboc Marinica (10), Hordilă Angela (11)

INEU: Lic. an I: Ghergari-Mariana (10), Jula Daniela (10)

MOLDOVA NOUĂ: Lic. an II: Stoica Diana (11)

MOTRU: Lic. cl. VIII: Nuţescu Mariana (12)

ORAŞ VICTORIA: Lic. an I: Tomşa Liviu (12)

PETRILA: Lic an III: Clamba Ioan (11), Zorilă Angelica (12)

PITEŞTI: Lic. N. Bălcescu, an I: Ioniţă Liviu (10), Lic. Z. Golescu, an I: Ivana Mihaela (12), Ivana Tiberiu (20)

PLOIEŞTI: Lic. I. L. Caragiale, an I: Crăciun Radu (12), Doda Rodica (10), Gabor Cristina (10), Garcea Liliana (13), Hanganu Adelina (10), Iancu Cornelia (14), Lişiţă Adina (10), Moise Romana (12), Ortopelea Mariana (12), Pietraru Camelia (18), Popescu Mihai (11), Smîndu Melania (10, 12) Vasile Maria (14, 14); Lic M. Viteazu, an I: Chincă Roxana (13,) Chiţu Liliana (15), Giurescu Jan (14), Grigore Sorin (11, 12), Haivei Carmen (13), Ionescu Marius (16), Mărculescu Cătălin (14), Roibu Vlad (10), Tudose Carmen (13), Lic. Ind. chimie, an I: Salcău Smaranda (10), an V: Popină Alexandru (15); Lic. D. Gherea, an I: Staş Mariana (13), Vilcereanu Mădălina (11), Şc. gen. 21, cl. VIII: Tănăsescu Carmen (14)

REŞIŢA: Lic. 2, an I: Moloca Vera (10), Stan Manuela (10), Lic. 3, an I: Baráth Angela (15), Biciuşcă Elena (14)

RM. VÎLCEA: Lic. V. Roaită, cl. VIII: Ciocan Marius (10), Filip Marilena (12), Maniu Adina (12), Preoteasa Gabriela (11), Toma Irinel (15), Vălean Camelia (15) an I: Bădulescu Nicolae (10)

ROMAN: L. R. Vodă, an II: Mardare Daniela (10)

SATU MARE: Lic 2, cl. VIII: Major Gabriela (11, 12)

SĂRMAŞU: Lic. cl. VIII: Gligor Mircea (13)

SLATINA: Lic. I. Minulescu, an I: Barbu Victor (12), Boştină Florin (10), Murgiuc Carmen (12), Popa Violeta (13), Stanca Daniela (14), Stoicescu Octavian (11), Şerban Daniela (14), an II: Sima Georgeta (23), an IV: Rădulescu Constantin (17)

SOVATA: Lic. an III: Fekete Zsolt (11)

ŞOMCUŢA MARE: Lic. cl. VIII: Ardelean Adrian (20)

ŞIMLEUL SILVANIEI: Lic. Alimentar, an I: Mureşan Letiţia (10)

TIMIŞOARA: Lic. D. Loga, an I: Buruleanu Nicoleta (11), Lic. Ind. Chimie, an I: Marksovits Andrei (12)

TÎRNĂVENI: Şc. gen. 1, cl. VIII: Precup Monica (11)

TG. LĂPUŞ: Lic. an I: Bodea Ovidiu (13), Filip Doina (13), Muţiu Nicolae (14)

TG. JIU: Şc. gen. 4, cl. VIII: Antonescu Calipso (15), Bălăşoiu Dana (15), Bistreanu Dan (15), Brînzan Luminiţa (14), Ciulei Marinela (13), Davidoiu Gabriela (16), Ecolescu Ion (16), Gărăjacu Marian (13), Gheorghe Daniel (15), Guţă Adriana (16), Hotoboc Nicolae (12), Homescu Magdalena (15), Mălăescu Mihai (13), Mecu Victor (13), Nimară Corina (16), Pătraşcu Luminiţa (16), Popescu Marcela (16), Răducan Adina (16), Şerbănescu Evelin (15), Simion Liana (16)

TG. MUREŞ: Lic. ind. chimie, an III: Cioba Vasile (12), Sărmăghiţan Smaranda (12)

TULCEA: Lic. S. Haret, an I: Bolentiru Claudiu (10, 11)

VATRA DORNEI: Lic. an IV: Stănică Dorin (22)

VIŞEUL DE SUS: Lic. an I: Andreica Ana (16), Brana Maria (16), Filip Ovidiu (16), Grad Maria (16), Gyongy Maria (16), Jurj Doina (16), Maier Violeta (16), Ruşca Iudita (16), Simion Flore (16), Stîmtoreanu Stela (15), Terţan Marius (16)

ZALĂU: Lic. an I: Drăjan Mina (11), Nicoară Alexandru (11), Şc. gen. S. Bărnuţiu, cl. VIII: Gorgan Gabriela (11), Lic. ind. chimie, an I: Simionică Constantin (11)

I. P. Informaţia c. 7445

Index 43 460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV NOIEMBRIE 1977

11

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 11 — 1977

SUMAR

		Pag.
1.	Tipuri de legături chimice la hidrocarburi, de prof. *Ana Bejinaru* Cîmpulung Moldovenesc	241
2.	„Subprotoni în stare liberă" — traducere din Sience et vie de abs. *Gubavu Luminița*, elev *Cornea Mihai*, Giurgiu	244
3.	Pentru cercuri de fizică: Caracteristicile generatorului sincron de Ing. *C. Marcu*, Brașov	246
4.	Pentru cercuri de chimie; Metoda balonului umplut cu oxigen în analiza organică calitativă de prof. *Albert Levente*, Tg. Mureș	247
5.	Notă cu privire la rezolvarea problemelor de puritatea substanțelor de prof. *V. T. Mărculețiu*, București	249
6.	Probleme întrebări — Optică de prof. *Sandu Mihail*, Călimănești	250
7.	Răspunsuri la probleme întrebări apărute în R. F. C. nr. 10/1977	251
8.	Probleme rezolvate (L: 4597, 4598)	255
9.	Chestiuni de examen (C: 1040—1052)	258
10.	Probleme propuse pentru liceu (L: 4671—4689)	259
11.	Probleme propuse pentru clasele VI—VIII (E: 3066—3085)	262
12.	Rubrica rezolvatorilor de probleme	263
13.	Notații uzuale în chimie	

ANUL XIV | 11 | NOIEMBRIE

COMITETUL DE REDACȚIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*; lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. *Iunian Chelu*; prof. *Cornelia Gheorghiu*; prof. *Dumitru Manda*; prof. *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruța Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACȚIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — București
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitatea de fizică și chimie din școli, precum și orice material informativ, care ar putea interesa redacția noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV nr. 11 noiembrie 1977

TIPURI DE LEGĂTURI CHIMICE LA HIDROCARBURI

Prof. *ANA BEJINARU* *, Cîmpulung Moldovenesc

Explicațiile moderne structuraliste de stereochimie au făcut posibilă determinarea unghiurilor dintre covalențe, a distanțelor inter-atomice, a repartiției densității de electroni în molecule și a naturii legăturilor chimice. Legăturile covalente pe care atomul de carbon le poate stabili cu alți atomi de carbon sau cu atomii altor elemente sînt de tip σ și de tip π.

Aceste legături a căror formare este o consecință a diferitelor posibilități de hibridizare manifestată de atomul de carbon în stare excitată, se deosebesc între ele și imprimă substanțelor respective anumite proprietăți.

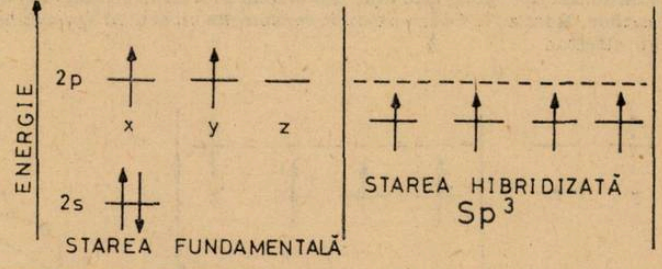
Legătura simplă sau legătura σ (sigma), caracteristică alcanilor, prezentă însă și la celelalte clase de hidrocarburi, se stabilește atît între atomii de carbon cît și între atomii de carbon și hidrogen. Atomul de carbon în starea fundamentală prezintă pe ultimul strat doi electroni de spin opus în orbitalul 2s și ceilalți doi electroni în orbitale $2p_x$ și $2p_y$.

Legătura simplă.

Pentru a explica însă tetravalența atomului de carbon (cele patru legături σ) trebuie să admitem existența a patru orbitali nesaturați (ocupați pe jumătate cu electroni). Această transformare se poate explica numai prin procesul de „degenerare" a orbitalilor, de hibridizare.

La combinarea carbonului cu hidrogenul pentru a forma metanul, atomul de carbon trece într-o stare excitată, și ca urmare se produce decuplarea electronilor din orbitalul 2s și formarea unuia dintre ei în orbitalul $2p_z$. Consumînd o parte din energia de legătură (care se formează) cei patru orbitali (un orbital s și trei orbital p) se „amestecă" dînd patru orbitali (degenerați) hibrizi, identici acum ca formă și energie — orbitali de tip sp^3 sau tetragonali.

La formarea moleculei de metan fiecare din cei patru orbitali hibrizi sp^3 ai atomului de carbon, dirijați spre vîrfurile unui tetraedru regulat și ocupați cu cîte un electron sigma se întrepătrunde cu cîte un orbital 1s (sferic) al unui atom de hidrogen formînd patru covalențe $sp^3 - s - \sigma$. Orbitalele sigma dispuse tetraedric formează unghiuri de 109°28'.



Configurația atomului de carbon :
a) în stare liberă b) combinat

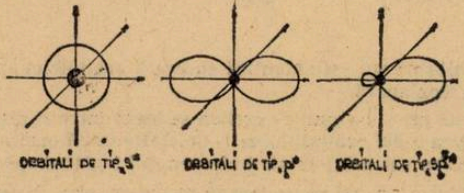


Fig. 1

* Liceul Militar „Ștefan cel Mare"

După cum se vede, orbitalele hibride nu mai au nici forma şi nici energia orbitalelor din care au provenit. Ele au o formă deosebită şi o energie intermediară orbitalelor de tip s şi de tip p.

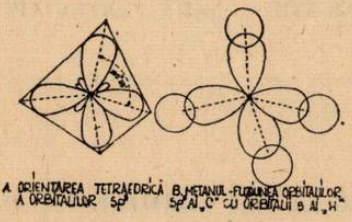


Fig. 2

La etan trei dintre orbitalele sp^3 ale fiecărui atom de carbon se întrepătrund cu cîte trei orbitale 1s ale atomilor de hidrogen formînd legături carbon-hidrogen ($sp^3 - s - \sigma$) al patrulea orbital hibrid sp^3 de la atomul de carbon se întrepătrunde cu orbitalul similar de la celălalt atom de carbon formînd o legătură carbon-carbon ($sp^3 - sp^3 - \sigma$).

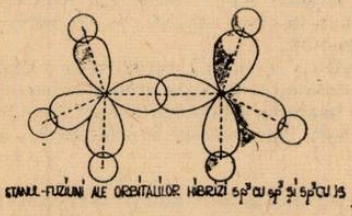
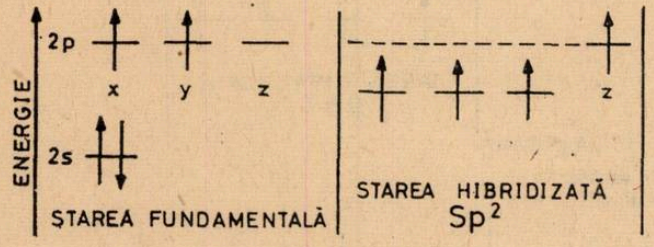


Fig. 3

La formarea legăturilor covalente de tip sigma participă orbitalele hibride prin lobii mari în care este concentrat norul electronic şi deci întrepătrunderea cu alte orbitale se face pe o porţiune mai mare decît în cazul orbitalelor pure. Aşa se explică de ce aceste legături sînt puternice, macroenergice şi de o mare stabilitate.

Legătura dublă

Legătura dublă între doi atomi de carbon caracteristică alchenelor şi alcadienelor este consecinţa hibridizării trigonale sp^2. Aici participă la formarea legăturilor sigma numai trei orbitale care sînt hibridizate sp^2 (provenite dintr-un orbital 2s şi două orbitale 2p) de la fiecare din cei doi-atomi de carbon. Rămîne la fiecare atom de carbon cîte un orbital $2p_z$ nehibridizat, ocupat fiecare de cîte un electron.



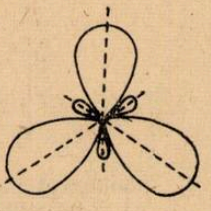


Fig. 4

Forma orbitalelor hibride sp^2 este identică cu cea a orbitalelor sp^3 ; se deosebesc doar de ultimii prin orientarea lor coplanară.

În molecula de etenă cei doi atomi de carbon se leagă între ei printr-o legătură $sp^2 - sp^2 - \sigma$ realizată prin contopirea a doi orbitali hibrizi. Celelalte două orbitale hibride ale celor doi atomi de carbon formează cu orbitalul 1s ale hidrogenului legături $sp^2 - s - \sigma$.

Cealaltă legătură dintre atomii de carbon se formează prin fuziunea celor două orbitalei nehibridizate $2p_z$ ale atomilor de carbon şi se numeşte *legătura* π.

Așa dar legătura dublă este formată dintr-o legătură sigma și o legătură π și nu din două legături identice. (De reținut că între doi atomi de carbon se poate stabili o singură legătură sigma).

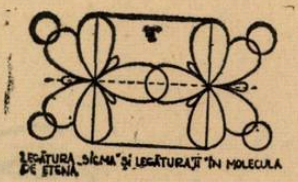


Fig. 5

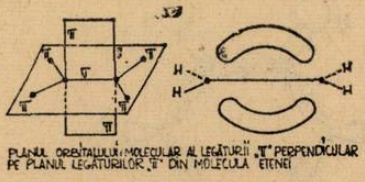


Fig. 6

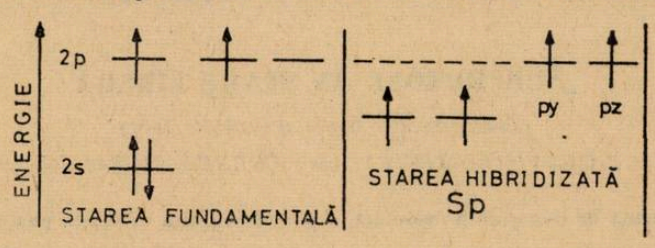
După cum se observă, orbitalul de legătură rezultat prin întrepătrunderea orbitalelor p (care se deformează pentru a fi posibilă întrepătrunderea) este alcătuit din două părți care se găsesc într-un plan perpendicular pe planul legăturii sigma, deasupra și dedesubtul lui. Nu mai este posibilă deci simetria de rotație.

Forma bilobară (cu lobii egali) a orbitalelor p nu permite o fuziune perfectă (ca în cazul celor hibridizate) și din această cauză legătura π estemai puțin stabilă decît legătura sigma. Aceasta explică de ce reacțiile de adiție sînt caracteristice acestui tip de legătură.

Legătura triplă

La alchine (acetilenă) legătura triplă între doi atomi de carbon este alcătuită dintr-o legătură sigma și două legături π. Facem următorul raționament. Dacă pentru stabilirea unei legături (la alchene) trebuie să fuzioneze doi orbitali puri (nehibridizați), pentru două legături (la alchine) sînt necesare patru orbitale nehibridizate aparținînd celor doi atomi de carbon.

Deducem că la aceste hidrocarburi apare o a treia posibilitate de hibridizare a atomului de carbon și anume o hibridizare sp —diagonală (un orbital 2s cu un orbital 2p). Rămîn nehibridizate cîte două orbitale $2p_y$, $2p_z$ pentru fiecare atom dintre cei doi atomi de carbon.



În molecula de acetilenă are loc întrepătrunderea a doi orbitali sp cu formarea unei legături sp—sp, între atomii de carbon. Se formează de asemenea încă două legături sigma de tip sp-s- între cei doi atomi de carbon și doi atomi de hidrogen.

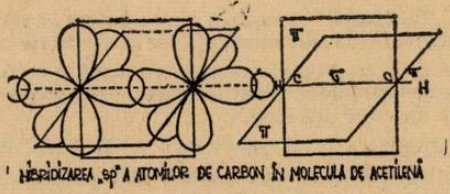


Fig. 7

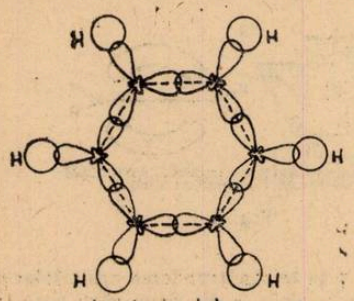
Cei doi orbitali puri formează prin întrepătrundere doi orbitali de legătură sau moleculari care pot fi reprezentați prin două plane perpendiculare unul față de celălalt cît și față de legătura sigma. În concluzie o legătură triplă este o legătură $\sigma 2\pi$.

Datorită formei și poziției, orbitalilor hibrizi sp, cei doi atomi de carbon și cei doi atomi de hidrogen au o orientare lineară (unghiurile formate au 180°).

Legătura aromatică

În accepția teoriei rezonanței privind sistemele conjugate care explică structura aromatică cei șase atomi de carbon ai benzenului se găsesc în stare de hibridizare sp^2 și sînt uniți prin

legături sigma formînd un hexagon regulat și plan. De fiecare atom de carbon și în același plan cu el este legat de asemenea printr-o legătură sigma, cîte un atom de hidrogen (fig. 8).



ORBITALII HIBRIZI „SP^2" AI ATOMILOR DE CARBON ÎN MOLECULA DE BENZEN

Fig. 8

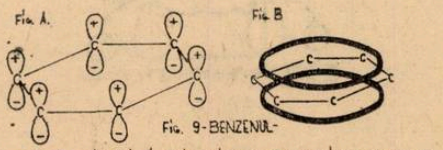


Fig. 9-BENZENUL-

A. ORBITALII NEHIBRIDIZAȚI „p_z" AI ATOMILOR DE „C" B. ORBITALUL MOLECULAR „π" EXTINS

Cei șase atomi de carbon posedă fiecare cîte un electron ocupînd cîte un orbital $2p_z$ nehibridizat. Fiecare orbital $2p_z$ poate fuziona atît cu orbitalul din dreapta cît și cu cel din stînga sa, dînd naștere la orbitali moleculari extinși care înglobează toți atomii de carbon ai inelului. Se formează astfel două regiuni de densitate electronică mare, de o parte și de alta a planului legăturilor sigma (fig. 9).

Termenul de aromatic are deci o semnificație profund științifică determinată de prezența unui sextet aromatic adică a șase electroni π într-un ciclu, uniform repartizați între cei șase atomi de carbon ; sextetul reprezentînd o configurație de electroni deosebit de stabilă cu o energie mare de conjugare.

„SUBPROTONI" ÎN STARE LIBERĂ

(Traducere din Sience et vie-iulie 1977)

Abs. *GUBAVU LUMINIȚA*, Elev *CORNEA MIHAI*, Giurgiu

O experiență de importanță deosebită, a pus în evidență existența unei sarcini electrice fracționare.

Se „suspendă" o bilă minusculă metalică prin intermediul unor cîmpuri ($\vec{B}, \vec{E}$) și se încarcă cu sarcini electrice. Astfel se reiau experiențele lui Milliken, care obținea prin pulverizare picături foarte mici de ulei și cărora le observa prin microscop mișcarea foarte lentă, fără frecări, între plăcile unui condensator încărcat.

Cînd o picătură era „iluminată" cu radiații X se constata că făcea un salt brusc, trădînd astfel existența unor sarcini electrice-atomii-cuante de electricitate-electronii.

Milliken obține însă și un rezultat care a apărut atunci ca straniu, o sarcină electrică cu valoare fracționară din cea a electronului. Acest rezultat a fost apreciat ca aberant. Fizica epocii nu era pregătită să accepte un astfel de rezultat.

Trei cercetători americani au reluat experiențele lui Milliken, dar într-o manieră diferită.

„Picăturile" lor au devenit niște sfere metalice din niobiu sau tungsten cu diametrul de 2,5 zecimi de mm, și masa de 1.10^{-5}g. Suspendarea bilelor s-a realizat printr-un cîmp magnetic, iar mișcarea lor lentă avea loc între plăcile unui condensator încărcat. Incinta în care se află condensatorul este menținută la temperatura apropiată de 0K.

În această incintă bilele sînt electrizate. O bilă este formată din aproximativ 50.10^{18} atomi și conține un număr foarte mare de electroni liberi.

Pe o astfel de bilă se trimite un fascicul de electroni fie pozitivi fie negativi, după semnul sarcinii reziduale, pentru a diminua cît mai mult posibil această sarcină electrică (chiar pînă la valoarea zero).

Perioada de oscilație a sistemului este cuprinsă între 2s și 1/2s. Se supun plăcile condensatorului la un cîmp electric variabil care poate intra în rezonanță cu oscilatorul mecanic (bila metalică).

Se măsoară amplitudinea unei oscilații cu ajutorul unui sistem optic și prin calcul se obține valoarea sarcinii reziduale a bilei. Experiența a fost făcută cu 5 bile de niobiu și 3 bile de tungsten.

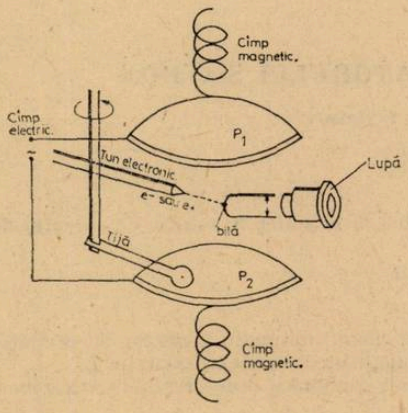


Fig. 1

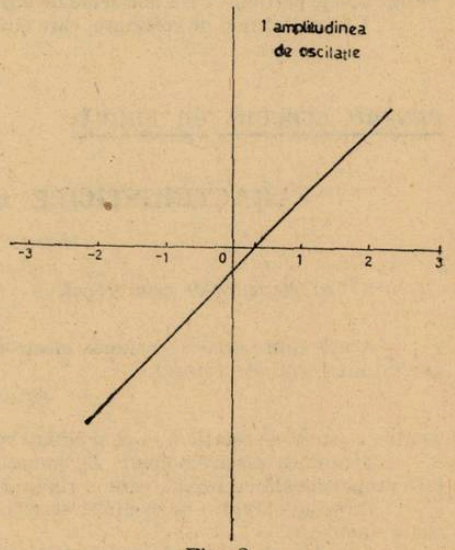


Fig. 2

Se pleacă de fiecare dată de la o sarcină reziduală de ordinul a 10^5 electroni și puțin cîte puțin această sarcină a fost adusă la 3 apoi la 2 apoi la 1 la 0 la -1 și -2 unități de sarcină electrică (unitatea fiind egală cu sarcina elctronului).

La 2 din cele 3 bile de tungsten nu s-a putut anula sarcina electrică, ele nu au trecut prin sarcina $+1,0$ (zero) apoi -1; prin unități întregi de sarcină electrică, ci printr-o sarcină fracționară egală cu 0,37 din valoarea unitate.

Una din cele două bile a fost pozitivă, celalaltă negativă din punct de vedere electric.

Mai mult chiar una din cele 2 bile și-a conservat această sarcină fracționară, după două manipulări.

Acesta era deci, rezultatul greșit din experiența lui Milliken care în aceste împrejurări se regăsește reprodus (condiție necesară pentru ca o descoperire să fie recunoscută și acceptată).

Se știe că fizica atomică modernă se bazează pe recunoașterea electronului și protonului ca purtători de sarcină electrică considerată elementară ($-q$ și $+q$) cu $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$C. Nimic pînă la această experiență nu a putut pune în evidență existența unui purtător de sarcină ($\bar{e}$) care să nu fie un multiplu întreg al sarcinii elementare.

În 1962 Murray Gell-Man și George Zweig au elaborat o teorie a particulelor elementare care implica existența unor purtători de sarcină electrică cu valoare subunitară (cu sarcina electrică fracționară față de cea a electronului). Acești purtători de sarcină au fost numiți quarkuri.

După această teorie trebuie să existe 4 quarkuri cu sarcina $\pm 2/3$; $\pm$ 1/3 (2 cîte 2). Astfel protonul ar fi particula realizată din asocierea a 3 quarkuri după formula 2 quarkuri $+2/3$ și 1 quark $+$ 1/3 cu sarcina totală 1, iar neutronul ar fi format din 3 quarkuri după combinația 1 quark $+$ 2/3 și 2 quarkuri $-$ 1/3 (deci sarcina totală zero).

Acest joc găsește o stranie confirmare în rezultatele acestor experiențe. Valoarea sarcinii electrice 0,37 din sarcina electronului reprezintă aproape 1/3 din această unitate.

Care este explicația? Radiația cosmică, care bombardează Pămîntul, este capabilă, prin energiile sale extreme să elibereze quarkurile constitutive ale tuturor particulelor nucleare. S-ar putea (după autorii teoriei) ca o mică parte din aceste quarkuri momentan eliberate să se afle izolate și în imposibilitate de a se recombina cu alt quark.

Sarcina lor fracționară le împiedică să intre vreodată în asociație cu particule de substanță.

Aceste subparticule (quarkuri) rătăcesc continuu printre interstițiile electrizate ale substanței (molecule, atomi, ioni).

Această viziune perfect posibilă (plauzibilă) ar explica existența quarkurilor în stare liberă.

Faptul că experiența care a pus în evidență existența unui purtător de sarcină electrică cu valoarea 1/3 din sarcina electronului a fost realizată cu bilă de tungsten arată că fizicienii au dat din întîmplare peste un element cheie capabil să rețină quarkurile libere. De ce acest element reține aceste particule? Un nou semn de întrebare?

Un subiect nou de cercetare, care fără îndoială se anunță pasionant.

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

CARACTERISTICILE GENERATORULUI SINCRON

Ing. *C. MARCU* *, Brașov

1. Caracteristica de mers în gol.

Arată cum variază tensiunea electromotoare indusă în stator în funcție de curentul de excitație ce străbate rotorul.

$$E_0 = f(I_e) = U,$$

pentru o viteză de rotație n = ct și curent rotoric $I = 0$.

Tensiunea electromotoare E_0 indusă de către cîmpul magnetic învîrtitor de excitație este proporțională cu fluxul, care la rîndul său este funcție de curentul de excitație I_e.

Crescînd curentul de excitație se mărește valoarea fluxului și deci a tensiunii electromotoare induse.

La saturația circuitului magnetic al mașinii, creșterea curentului de excitație nu mai este însoțită de o creștere corespunzătoare a fluxului și a tensiunii electromotoare. Acestea cresc, în domeniul amintit, mult mai lent.

În cazul unui generator cu o funcționare prealabilă, chiar la $I_e = 0$, se va induce în faza statorică o tensiune electromotoare datorită fluxului remanent.

La micșorarea curentului de excitație curba de variație va avea, datorită fenomenului de histerezis, alt traseu.

Caracteristica de mers în gol poate fi ridicată folosind schema din fig. 1.

Generatorul sincron este antrenat de un motor de curent continuu și pentru această caracteristică are întrerupătorul deschis. Se culeg date ce se trec într-o tabelă.

Caracteristica va avea forma din fig. 2.

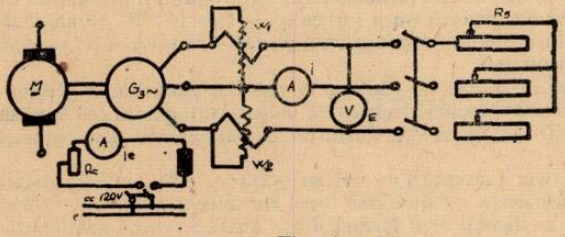


Fig. 1

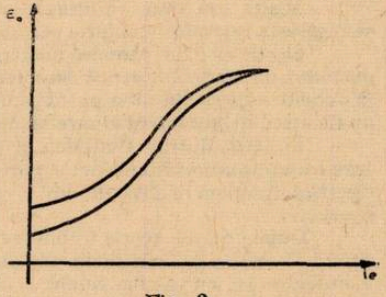


Fig. 2

2. Caracteristica externă

$$U = f(I);\ n = \text{ct},\ I_e = \text{ct},\ \cos\varphi = \text{ct}.$$

Se va folosi un curent de excitație constant care să asigure tensiunea nominală în situația în care generatorul debitează curentul nominal.

Conform ecuației de funcționare a generatorului sincron:

$$E_0 = U + RI + jX_sI \text{ în care}$$

E_0 = tensiunea electromotoare indusă în înfășurarea de fază a statorului de către cîmpul magnetic învîrtitor de excitație; U = tensiunea de fază statorică; R = rezistența fazei statorice, I = curentul de fază statoric; x_s = reactanța sincronă.

* L Industrial „Tractorul"

Pentru factor de putere cos $\varphi = 1$, cos $\varphi = 07$ capacitiv și cos $\varphi = 07$ inductiv, diagramele fazoriale respective vor fi ca în fig. 3.

În diagramele fazoriale s-a neglijat căderea de tensiune pe rezistența fazei statorice.

Pentru cos $\varphi = 1$, consumator rezistiv, se observă din fig. 3a, că la descreșterea curentului I, fazorul $jX_s I$ scade și fazorul U tinde să se suprapună peste E_0, deci tensiunea crește.

Pentru cos $\varphi = 07$ capacitiv, fig. 3.b, urmînd același raționament, se observă că la descreșterea curentului I, descrește și tensiunea U.

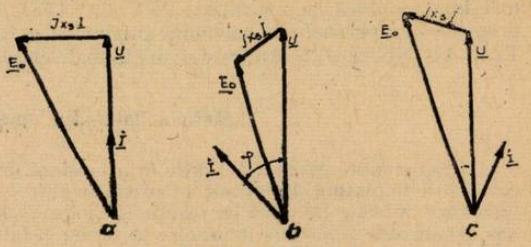


Fig. 3

Pentru cos $\varphi = 07$ inductiv lucrările sînt asemănătoare cu situația cos $\varphi = 1$, însă aici tensiunea are o variație mai însemnată.

Folosind montajul din fig. 1 se pot culege datele necesare ridicării caracteristicilor externe.

Pentru cele trei situații (consumator rezistiv, capacitiv, inductiv), se vor completa tabele corespunzătoare.

Se obțin caracteristici de forma din fig. 4.

3. Caracteristica reglării

$$I_e = f(I);\ U = \text{ct},\ n = \text{ct},\ \cos\varphi = \text{ct}$$

Aceasta pune în evidență capacitatea generatorului de a-și menține tensiunea la borne constantă, în condițiile modificării curentului de sarcină.

Caracteristica reglării rezultă din cea externă folosind raționamentul:

pentru cos $\varphi = 1$, dacă I crește U scade, deci pentru ca U = ct. este necesar să crească I_e.

Concluzia: Scade U, crește I_e

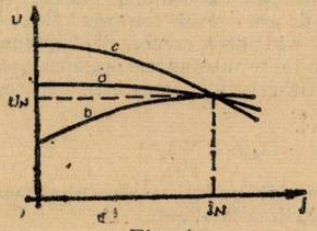


Fig. 4

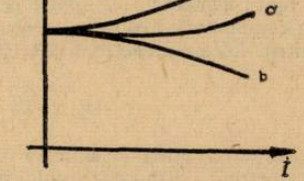


Fig. 5

Asemănător se judecă și pentru defazaj capacitiv sau inductiv.

Practic se modifică sarcina și se menține tensiunea constantă prin varierea curentului de excitație.

Perechile de date I, I_e, pentru cele trei situații se trec în tabelă.

La scară, pe hîrtie milimetrică, se trasează caracteristica reglării (fig. 5).

PENTRU CERCURI DE CHIMIE

METODA BALONULUI UMPLUT CU OXIGEN ÎN ANALIZA ORGANICĂ CALITATIVĂ. IDENTIFICAREA AZOTULUI.

Prof. *ALBERT LEVENȚE* *, Tg. Mureș

Mineralizarea substanțelor organice este o etapă importantă în analiza organică calitativă. Sînt cunoscute mai multe metode pentru transformarea elementelor din substanțe organice în ioni anorganici, dintre care a cunoscut o răspîndire mare metoda lui J. L. LASSAIGNE.

* Inst. Medicină și Farmacie, Lab. chimie organică.

Această metodă nu dă rezultate sigure la toate clasele de substanțe, sulful deranjînd identificarea azotului, iar azotul a halogenilor. Acest inconvenient nu a putut fi înlăturat complect nici după modificările preconizate de V. CASTELLANA și H. MIDDLETON. W. I. STEPHEN propune folosirea metodei balonului umplut cu oxigen (metoda SCHÖNIGER) în locul probei LASSAIGNE, care dă rezultate sigure la toate clasele de substanțe organice.

Metoda balonului umplut cu oxigen.

Substanța organică se arde în atmosferă de oxigen într-un spațiu închis. Arderea este catalizată de platină. Produsele de ardere se absorb într-o soluție de absorbție adecvată, care se introduce anterior în vasul de reacție. După absorbție ionii formați sînt dozați direct în acest vas. Aparatura și metoda de dozare în forma ei inițială a fost descrisă de HEMPEL în 1892, pentru dozarea sulfului în scara macro. Metoda a fost redusă la scara micro de cercetătorii MIKL, PECH și SCHÖNIGER și din 1955 a cunoscut o răspîndire uimitoare. Este folosită la dozarea următoarelor elemente: C, S, F, Cl, Br, J, P, Sn, Sb, As, Hg, Cd, Mg.
Aceste elemente au fost dozate din diferite substanțe organice, alimente, medicamente, substanțe macromoleculare și explozive . Metoda se aplică cu succes și la determinarea purității chimicalelor. Autorii remarcă rapiditatea, simplicitatea și precizia acestei metode, care necesită aparatură simplă și chimicale ușor accesibile. Efectuarea determinărilor este foarte comodă.

Primele încercări pentru utilizarea acestei metode și în analiza organică calitativă au fost făcute de HASLAM și colab. pentru detectarea „elementelor de adaos" din polimeri. În urma rezultatelor obținute de acești cercetători, cît și de STEPHEN, A. D. CAMPBELL, M. H.G. MUNRO etc. în 1962 la simpozionul internațional de microanaliză organică a fost propusă aplicarea largă a metodei SCHÖNIGER în scopul identificării elementelor din substanțele organice. Metoda este aplicată și în laboratorele de studenți.

Identificarea azotului.

Problema oxidării azotului organic în condițiile determinării SCHÖNIGER (atmosferă de oxigen, temperatură între 1100—1300°C, prezența catalizatorului de platină) a fost studiată de INGRAM. El a cercetat oxidarea unei game largi de azoderivați conținînd toate tipurile de legături organice și toate elementele care pot fi prezente în aceste combinații împreună cu azot. A stabilit că în afara combinațiilor cu brom, azotul din toate substanțele organice poate fi identificat sub formă de nitrit, folosind reactivul GRIESS. Reacția de oxidare este următoarea :

$$(C, H, N) \xrightarrow{O_2} CO_2 + H_2O + NO_2$$

În cazul bromderivaților se aplică o sită de cupru în jurul probei împachetată în hîrtie de filtru, care reține bromul evitînd astfel oxidarea nitriților la nitrați.

Tehnica de lucru.

APARATURA : Arderea se face într-un balon Erlenmeyer de 100 ml cu dop șlefuit. În dopul vasului de reacție este sudat un fir de platină care are la partea inferioară o sită de platină îndoită în formă cilindrică. Proba de analizat se învelește într-o bucată de hîrtie de filtru Whatman No. 44 (în formă de pătrat cu laturile de 15 mm și cu o prelungire de 3 x 15 mm focos). Pentru substanțe lichide se folosește pe lîngă hîrtia de filtru și o bucată de polietilenă.

Aparatura, cît și procedeul de împachetare al probei sînt reprezentate în fig. 1·

a : împachetarea substanțelor solide

b : împachetarea substanțelor lichide

Tehnica combustiei. Se împachetează în hîrtia de filtru 0,5—1 mg de substanță de analizat și se introduce în sita de platină a dopului în așa fel ca focosul să rămînă afară. Se introduc în vasul de reacție 2 ml NaOH, 0,1 *m*, după care se umple cu oxigen, dislocînd aerul cu un curent de oxigen cu viteza de 50 l/minut timp de 1—2 minute, Se aprinde „focosul" și se introduce repede dopul în vasul de reacție. Arderea are loc în cîteva secunde. Aceste operații sînt reprezentate în fig. 2.

Reactivi și identificare.

Soluția (a) : soluție de acid sulfanilic 1% în acid acetic 30%.
Soluția (b) : soluție de 1-naftilamină 0,1% în acid acetic 30%.
Prin amestecarea unor cantități egale din soluția (a) și (b) se obține reactivul GRIESS.

Identificarea azotului este precedată de identificarea bromului. În cazul unui rezultat negativ, se identifică azotul, așezînd o picătură de reactiv GRIESS peste picătura de probă luată din vasul de reacție. O colorație roșie indică prezența ionilor de nitrit în soluție.

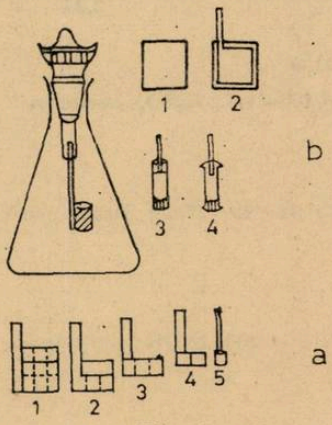


Fig. 1

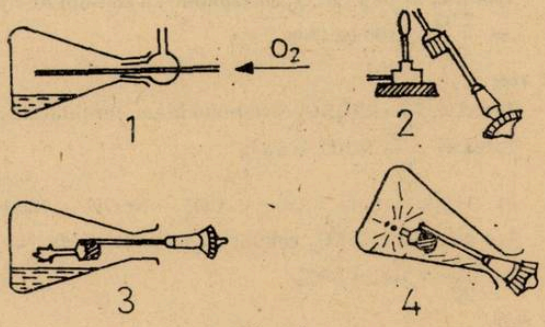


Fig. 2

Dacă substanța conține și brom, se repetă arderea cu o altă probă aplicînd o sită de cupru peste sita de platină a dopului de reacție. După absorbție se identifică azotul cu metoda descrisă.

Metoda poate fi aplicată și la identificarea halogenilor, sulfului, fosforului, arsenului și metalelor din combinații organice.

CU PRIVIRE LA REZOLVAREA PROBLEMELOR CU PURITATEA SUBSTANȚELOR

de Prof. V. *T. MĂRCULEȚIU* *, București

Calculele de puritatea substanțelor au largi aplicații tehnice în controlul fabricației și controlul calității produselor în industria chimică, în metalurgie, ș.a.m.d., fiind de real folos laboratoarelor de analize și control tehnic.

Puritatea substanțelor se poate calcula în moduri diferite și în unele cazuri, pe două căi. În general, rezolvarea pornește pe un calcul teoretic, al cărui rezultat se compară cu datele practice din enunț (sau deduse prin alte calcule, pe baza datelor din enunț).

Ex. 1. Să se determine puritatea unei probe de calcar, știind că :

a) proba conține 50 % CaO ; b) la descompunerea termică a 1 kg probă, rezultă 200 l CO_2 ; c) din reacția a 10 g probă cu un acid, rezultă 1,792 l CO_2 ; d) CaO rezultat la descompunerea termică a 10 g, probă, se dizolvă în 7,35 g H_2SO_4 ; e) CO_2 eliberat la descompunerea termică a 50 g probă este absorbit de 16 g NaOH (se obține o sare acidă).

Rezolvare. a) teoretic, 1 mol $CaO.CO_2$ (100 g) conține 1 mol CaO (56 g) sau 56 % ; puritatea = $= \frac{50}{56} \times 100 = 89\%$.

b) teoretic, 1 mol $CaO.CO_2$ (100 g) eliberează 1 mol CO_2 (22,4 l), iar la 1000 g, rezultă 224 l CO_2 ; puritatea $= \frac{200}{224} \times 100 = 89\%$.

Altă cale.

teoretic, 200 l CO_2 rezultă din ; $200 \times 100/22,4 = 890$ g $CaO.CO_2$

puritatea $= \frac{890}{1000} \times 100 = 89\%$

---

* Institutul Politehnic

c) $CaO.\ CO_2 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$

teoretic, din 10 g $CaCO_3$ rezultă : $10 \times 22{,}4/100 = 2{,}24$ l CO_2 ; puritatea $= \frac{1{,}792}{2{,}24} \times$

$\times 100 = 80\%$

d) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ și $CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$

teoretic, la 10 g $CaCO_3$ corespunde un consum de : $10 \times 98/100 = 9{,}8$ g H_2SO_4 ; puritatea =

$= \frac{7{,}35}{9{,}8} \times 100 \simeq 75\%$

Altă cale

teoretic, 7,35 g H_2SO_4 corespund la un conținut de : $7{,}35 \times 100/98 = 7{,}5$ g $CaCO_3$; puritatea $= \frac{7{,}5}{10} \times 100 = 75\%$

e) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ și $CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$

teoretic, 50 g $CaCO_3$ conduc la un consum de : $50 \times 40/100 = 20$ g NaOH ; puritatea =

$= \frac{16}{20} \times 100 = 80\%$

Altă cale

teoretic, un consum de 16 g NaOH corespunde la un conținut de : $16 \times 100/40 =$

$= 40$ g $CaCO_3$; puritatea $= \frac{40}{50} \times 100 = 80\%$

Ex. 2. Să se determine conținutul procentual în carbon al unei probe de oțel, știind că :

a) pentru arderea C conținut în 5 g probă la CO_2, se consumă 0,25 l aer (cu 20% vol. O_2).

b) la arderea în aer a 5 g probă, rezultă 2,27 mmol CO_2 ;

c) C conținut în 1 kg probă, este trecut în CO_2, care este absorbit în 166 cm^3 soluție NaOH $2n$;

d) 2,828 g probă se dizolvă într-o soluție HCl și se degajă 1,12 l H_2.

Rezolvare

a) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

consum de oxigen ; $0{,}25 \times 20/100 = 0{,}05$ l

conținut în C ; $0{,}05 \times 12/22{,}4 = 0{,}026$ g ; (C) $\frac{0{,}026}{5} \times 100 = 0{,}52\%$

b) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

cei 2,27 mmol CO_2 provin din : $2{,}27 \times 12/1000 = 0{,}02724$ g C ; (C) $\frac{0{,}02724}{5} \times 100 = 0{,}54\%$

c) consum de NaOH : $\frac{40}{2} \times 2 \times \frac{166}{1000} = 13{,}3$ g

$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ și $C + O_2 \rightarrow CO_2$

conținutul în C : $13{,}3 \times 12/2 + 40 \simeq 2$g ; (C) $2 \times 100/1000 = 0{,}2\%$

d) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$

conținutul în fier : $1{,}12 \times 56/22{,}4 = 2{,}8$ g și $\frac{2{,}8}{2{,}828} \times 100 \approx 99\%$, deci $\simeq 1\%$C.

PROBLEME ÎNTREBĂRI-OPTICĂ.

Prof. *SANDU MIHAIL*, Călimănești

1. Ce asemănare găsiți între reflexia unei raze de lumină pe suprafața unei lame de sticlă și reflexia unei unde care se propagă în lungul unei sfori al cărei capăt este fix ?

2. Este adevărat că o rază de lumină nu se propagă totdeauna în linie dreaptă ?

3. Este posibil să obținem întuneric folosind două raze de lumină ?

4. De ce lumina se propagă în vid ;

5. Ce se întîmplă cu o sarcină electrică într-un cîmp electromagnetic?

6. În mijlocul unei franje luminoase este fixată una din sudurile unui termocuplu, iar în mijlocul unei franje întunecate cealaltă sudură a termocuplului. Va devia acul instrumentului de măsură din circuitul termocuplului?

7. Cum s-a dovedit experimental că lumina este o undă electromagnetică transversală?

8. Care a fost scopul experienței efectuată de Michelson și Morley?

9. Spre deosebire de liniile de forță ale unui cîmp magnetic care sînt totdeauna curbe închise, în cazul unui cîmp electric ele pot să fie atît închise cît și deschise, În ce caz?

10. Cum justificați imposibilitatea existenței unui foton în repaus?

RĂSPUNSURI LA PROBLEME ÎNTREBĂRI

apărute în R. F. C. nr. 10/1977

1. Între moleculele acetatului de etil, substanță covalentă, se exercită forțe slabe, de natură fizică, numite forțe Van der Waals, ceea ce conferă substanței un punct de fierbere (și de topire) scăzut. În schimb, acetatul de sodiu este format din ioni, între care se exercită forțe de atracție electrostatică puternice, ca urmare, acetatul de sodiu este o substanță solidă, cu un punct de fierbere, respectiv de topire, mult mai ridicat decît în cazul acetatului de etil. Între moleculele acidului acetic, datorită prezenței grupărilor $-\ddot{O}-H^{+\delta}$ se exercită legături de hidrogen, a căror energie este mai mare decît cea a legăturilor Van der Waals, dar mult mai mică decît cea a legăturii electrovalente (ionice) din cazul $CH_3COO^- Na^+$. Prin urmare p.t. și p.f. ale CH_3COOH au o valoare cuprinsă între cele ale $CH_3COO\ C_2H_5$, CH_3COONa;

$$CH_3COOC_2H_5 < CH_3COOH < CH_3COONa$$

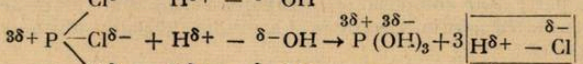
de asemenea, tot datorită *naturii diferite a legăturilor chimice*, din cele trei substanțe solubilitatea lor în diferiți solvenți este dificilă:

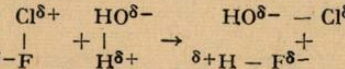
— CH_3COOH se dizolvă ușor în solvenți conținînd grupe hidroxil, deoarece formează legături de hidrogen cu moleculele acestora.

— CH_3COONa se dizolvă ușor în dizolvanți polari și greu sau de loc în dizolvanți nepolari.

2. Cauza constă în faptul că: în cazul substanțelor covalente, legătura chimică se exercită intramolecular, pe cînd în cazul celor ionice, legătura chimică se exercită între particule încărcate cu sarcini diferite.

3. În PCl_3, clorul este componenta *electronegativă*, care, la reacția de hidroliză se va apropia de componenta *electropozitivă* a apei ($H^{+\delta} - {}^{\delta-}OH$). În $Cl-F$, invers: clorul este componenta electropozitivă (florul fiind mai electronegativ decît el):





4. Ecuațiile reacțiilor de hidroliză sînt:

$$Al_4C_3 + 12\ H_2O = 4\ Al(OH)_3 + 3\ CH_4 \qquad (I)$$

$$CaC_2 + 2\ H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2 \qquad (II)$$

Explicația este următoarea: carbura de aluminiu conține carbonul sub formă de ion negativ tetravalent C^{4-}, pe cînd carbura de calciu (mai corect, acetilura de calciu) conține carbonul sub forma ionului acetilură: $\overline{:}\ C \equiv C : {}^{-}\ :$

Reacțiile (I) și (II) se pot scrie deci:

$$C^{4-} + 4H^+ = CH_4 \qquad (I')$$

$$C_2^{2-} + 2H^+ = C_2H_2 \qquad (II')$$

5. În soluție, are loc ionizarea acidului acetic:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftarrows CH_3COO^- + H_3O^+ \qquad (1)$$

La introducerea zincului, atomii de metal (Zn) reacționează cu ionii H_3O^+ rezultați din reacția (1):

$$Zn + 2H_3O^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2\uparrow + 2H_2O \qquad (2)$$

Reacția (1) de formare a ionilor hidroniu, este reversibilă, stabilindu-se un echilibru. Prin introducerea CH_3COONa (deci a ionilor CH_3COO^-) concentrația ionilor *acetat* din sistem crește și, conform principiului lui Le Chatelier, echilibru reacție (1) se deplasează spre stînga. în sensul diminuării concentrației acestui ion. Deci, disocierea acidului acetic este mult încetinită, concentrația ionilor H_3O^+ este așadar mult micșorată; reacția (2) are loc cu mai multă greutate.

6. $Na^{1-} + Cl_2^0 \rightarrow NaCl^{1-} + I_2^0$

$$\left|\begin{array}{l} 2Cl^\circ + 2e^- \rightarrow 2\,Cl^- \quad \text{(reducere)} \\ 2I^{-1} - 2e^- \rightarrow 2\,I^\circ \quad \text{(oxidare)} \end{array}\right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{clorul} = \text{agent oxidant} \\ \text{iodul} = \text{agent reducător} \end{cases}$$

Se observă că, *fiind mai electronegativ decît iodul, clorul joacă rol de agent oxidant*, captînd electronii iodului. Ca urmare, același rol de *agent oxidant*, pe baza caracterului electronegativ, trebuie, să-l aibă clorul și în procesul următor:

$$2NaIO_3 + Cl_2 \xrightarrow[2\cdot 5e^-]{-2\cdot 5e^-} 2\,NaClO_3 + I_2$$

Deci, pentru a fi agent oxidant, clorul trebuie să treacă de la o valență mai mare la una mai mică:

$$Cl^\circ \rightarrow Cl^{5+} \quad \text{sau}$$

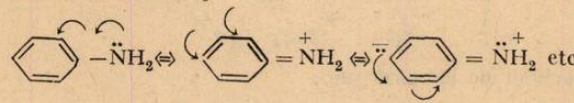
$$Cl^{5+} + 5e^- \rightarrow Cl^\circ \quad \text{(reducere)}$$

Sensul reacției este deci următorul:

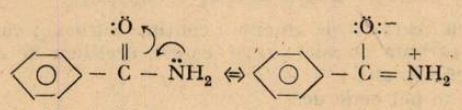
$$2NaClO_3 + I_2 \xrightarrow[+2\cdot 5e^-]{-2\cdot 5e^-} 2NaIO_3 + Cl_2$$

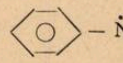
7. Caracterul bazic, în viziunea teorii protolitice a acizilor și bazelor (Brönsted) constă în capacitatea unei substanțe de a accepta un proton. Bazicitatea presupune existența cel puțin a unei perechi de electroni neparticipanți și va fi cu atît mai mare cu cît norul acestui electron va avea o densitate mai mare. Se observă că substanțele date se pot obține (formal) din N_3H, prin înlocuirea unui atom de hidrogen cu un rest aromatic. Luînd amoniacul drept termen de comparație, se pot împărți în două categorii: (I) — mai bazici decît NH_3; (II) mai puțin bazici decît NH_3. Din (I) face parte doar compusul (c): gruparea benzilică are un caracter de electroni (+ I) și va mări deci densitatea norului electronic al azotului. Celelalte substanțe sînt mai puțin bazice decît NH_3, pentru că:

— în (b) electronii neparticipanți intră în conjugare cu electronii π aromatici, micșorîndu-se densitatea electronilor la azot:



— în (d) are loc conjugarea electronilor neparticipanți de la dubla legătură $C = O$:

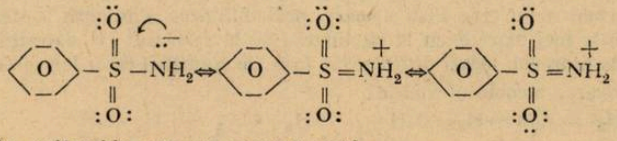


— în (c), 

bazicitatea dată de atomul de azot (1) este mai mică decît cea dată de (2), din cauza conjugării electronilor neparticipanți de la (1) cu electronii π ai nucleului aromatic.

Din același motiv fenil-hidrazina este mai bazică decît anilina. Electronii neparticipanți de la (1) vor fi mult delocalizați. Din această cauză, la care se adaugă efectul — I (atrăgător de electroni) al azotatului (1) asupra azotului (2), bazicitatea azotului (2) va fi mai mică decît în NH_3.

— în (f), bazicitatea va fi cea mai scăzută, deci cauza caracterului puternic electronegativ al sulfului la care se adaugă conjugarea electronilor neparticipanți ai azotului cu cele două legături S = O:

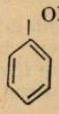
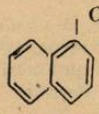


Într-adevăr, sulfamida are un caracter acid.

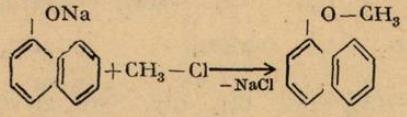
Benzamida (d) are un caracter acid apropiat de sulfamidă, totuși ceva mai bazic, pentru că, în (d), lipsește caracterul electronegativ al carbonului pe de o parte și, pe de altă parte, conjugarea electronilor azotului.

În (b) — anilină — suprafață de conjugare a electronilor neparticipanți este mai mare (extinderea conjugării) decît în benzamidă (d)

Prin urmare, ordinea cerută este : f, d, b, e, a, c

8. A :  ; B : 

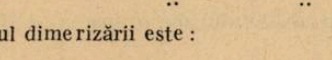
Deși în cazul reacției (3) se păstrează scheletul naftalinei, reacția de eterificare *nu poate decurge direct*, așa cum a fost formulată deoarece ciclul saturat poate fi considerat pur și simplu, *ca o catenă laterală a fenolului*, și nicidecum o substanță cu un caracter aromatic mai slab, cum este naftolul. Reacția decurge numai astfel :



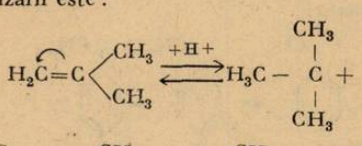
9. Acidul cianic se află în echilibru tautomer cu acidul izocianic :

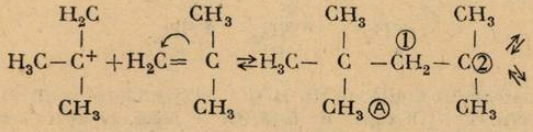
$$H - O - C \equiv N \rightleftarrows O = C = N - H$$

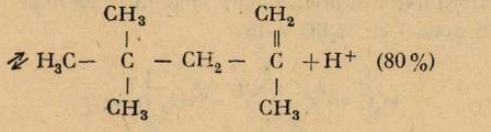
Înlocuirea atomului de hidrogen cu un rest alchil „îngheață" cele două forme (cianică și izocianică). În cazul sărurilor, datorită caracterului ionic al acestora, celor două forme automere ale acidului le vor corespunde două structuri limită, caracterizînd unul și același ion :



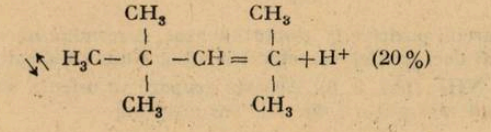
10. Mecanismul dimerizării este :







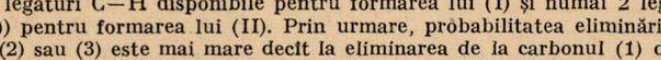
(I)



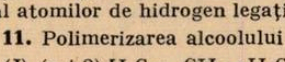
(II)

În carbocationul (A), energia legăturilor C—H de la carbonul (2) și (3) este practic egală cu energia legăturii C—H de la carbonul (1). Din punct de vedere energetic nu este favorizată eliminarea unui proton anume. Intervine, în schimb, factorul de probabilitate : hidrocarbura (I) poate rezulta în urma eliminării unui proton de la carbonul (2) sau (3). Există deci 6 legături C—H disponibile pentru formarea lui (I) și numai 2 legături C—H (la carbonul (1)) pentru formarea lui (II). Prin urmare, probabilitatea eliminării protonului de la carbonul (2) sau (3) este mai mare decît la eliminarea de la carbonul (1) datorită numărului mai mare al atomilor de hidrogen legați de (2) și (3) față de numărul celor legați de (1).

11. Polimerizarea alcoolului vinilic :

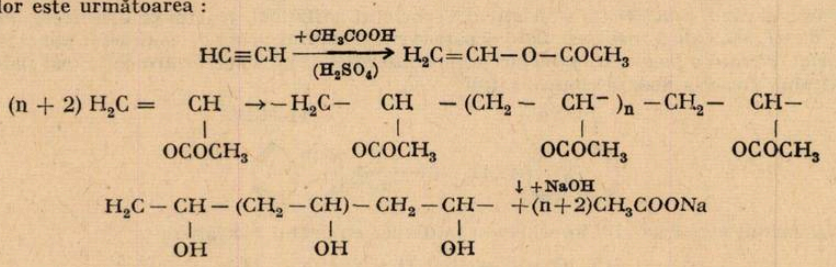


nu poate fi o metodă de obținere a alcoolului polivinilic, din cauza echilibrului tautomer :



predominînd în acest echilibru aldehide.

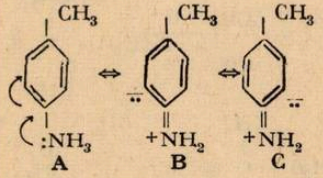
Pentru a putea utiliza o reacție de tip (I) la obținerea alcoolului polivinilic, trebuie deplasat echilibru (II) complet spre stînga. Folosind în loc de alcool vinilic un eter vinilic, cum ar fi acetatul de vinil, echilibrul tautomer nu mai are loc și polimerizarea poate fi realizată. Hidrolizînd polieterul obținut, rezultă alcoolul polivinilic, Pornind de la acetilenă, succesiunea reacțiilor este următoarea :



12. a) Atît gruparea $-CH_3$ cît și gruparea $-NH_2$ sînt substituenți de ordinul I. Puterea de orientare a grupării $-NH_2$ este însă mai mare, din următoarele motive :

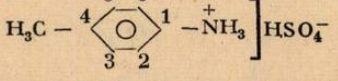
— gruparea CH_3 are doar un efect slab inductiv, respingător de electroni (+I). Acest efect are caracter electrostatic și este mai slab decît efectul electromer respingător de electroni (+E) al grupei $-NH_2$ (efectul — I, atrăgător de electroni al acestei grupări este practic neglijabil).

Perechea de electroni neparticipanți ai azotului din gruparea $-NH_2$ tinde să intre în conjugare cu electronii π aromatici



Contribuția unor structuri limită de tip B și C crește foarte mult în timpul reacției de substituție cu un electrofil R^+. (În cazul de față, Cl^+). Deci, pozițiile *orto* față de NH_2 sînt favorizate atacului electrofil datorită predominării efectului electromer +E al grupării $-NH_2$.

b) Structura sării aminei cu H_2SO_4 este :



Existența unei sarcini pozitive la atomul de azot, determină un efect atrăgător de electroni (— I). Nucleul va fi deci parțial dezactivat la atacul unui nucleofil R^+, în primul rînd în pozițiile orto față de $-\overset{+}{N}H_3$ (poz. 2, 6). Această grupare va orienta substituția în *meta* (poz. 3,5) — poziția meta fiind mai puțin „sărăcită" în electroni.

La aceasta se mai adaugă efectul inductiv +I (respingător de electroni) al grupării $-CH_3$ care va orienta substituția tot în poz. 2 și 6 ca și gruparea $-CH_3$.

c) Nitrarea naftalinei are loc cu preponderență în poziția α (poziția mai activă). Intrarea grupării $-NO_2$ într-unul din nuclee dezactivează nucleul respectiv, micșorînd densitatea de electroni a acestuia. Celălalt nucleu, nedezactivat, va fi, deci, mai activ.

Substituția în acest nucleu va avea loc în pozițiile 5 sau 8 pentru că acestea sînt pozițiile α mai reactive decît celelalte poziții.

Stud. *ANDRUH MARIUS, ȘT. SZEDLACSEK*, București

PROBLEME REZOLVATE

L: 4597 Text în **R.F.C. nr.-7/1977**

Soluția autorului:

a) Dacă notăm cu d distanța la care se află mobilul față de sursă în momentul perceperii sunetului vizual atunci semnalul auditiv a fost perceput la distanța $d—s$ față de sursă. Timpul în care a fost parcurs spațiul s este:

$$t = \frac{s}{v}$$

în acest timp semnalul auditiv a ajuns la distanța: $d—s = c \cdot t$ adică $d—s = c \cdot \frac{s}{v}$

de unde: $$d = s\left(\frac{c}{v} + 1\right) = s(k + 1)$$

b) Să presupunem că la producerea primului semnal auditiv la timpul $t = 0$ mobilul se afla la distanța $d—s$ de sursă.

Dacă timpul în care semnalul auditiv ajunge la mobil îl notăm cu t_1 atunci putem scrie: $ct_1 = d — s — v \cdot t_1$ deoarece mobilul se apropie cu viteza v de semnalul auditiv.

Din relația de mai sus scoatem pe t_1 și avem:

$$t_1 = \frac{d — s}{c + v}$$

Următorul semnal auditiv succede primul semnal după un interval de timp Δt. Mobilul în acest moment se afla la distanța $d — s — v \cdot \Delta t$ de sursă.

În acest caz semnalul auditiv va ajunge la mobil după timpul t_2 și în acest timp mobilul va străbate un spațiu $d — s — v \cdot \Delta t — v \cdot t_2$

Deci putem scrie: $c \cdot t_2 = d — s — v \cdot \Delta t — v \cdot t_2$, de unde: $t_2 = \frac{d — s — v \cdot \Delta t}{c + v}$ Cum primul semnal auditiv este perceput în momentul $t = t_1$, iar semnalul următor la momentul $t = \Delta t + t_2$ diferența de timp dintre perceperea celor două semnale este:

$$\Delta t' = \Delta t + t_2 — t_1 = \Delta t + \frac{d — s — v \cdot \Delta t}{c + v} — \frac{d — s}{c + v} =$$

$$= \Delta t — \frac{v \cdot \Delta t}{c + v} = \Delta t\left(\frac{c + v — v}{c + v}\right) = \Delta t \cdot \frac{c}{c + v}$$

unde: $$t = \frac{60}{n}$$

Dacă perceperea celor două semnale auditive consecutive se înregistrează la un interval de timp $\Delta t'$ atunci în 1 min = 60 s se înregistrează.

$$n' = \frac{60}{\Delta t \cdot \frac{c}{c + v}} = \frac{60}{\frac{60}{n} \cdot \frac{c}{c + v}} = n\frac{c + v}{c} = n\left(1 + \frac{v}{c}\right) = n\left(1 + \frac{1}{k}\right)$$

semnale auditive pe minut.

L: 4598 Text în **R.F.C. nr. 7/1977**

Soluția autorului:

1. În cazul cînd mingea are numai o mișcare de translație energia cheltuită de jucător se transformă în energie cinetică și în energie necesară învingerii frecării:

$$W = \frac{mv_1^2}{2} + \mu\, mgs \quad \text{unde} \quad s = \sqrt{\frac{l^2}{4} + d^2} = \frac{\sqrt{l^2 + 4d^2}}{2}$$

de unde $$v_1 = \sqrt{\frac{2W - mg\,\mu\sqrt{l^2 + 4d^2}}{m}}$$

În cazul în care mingea se și învîrte în jurul axei sale o parte din energia cheltuită de jucător pentru executarea loviturii se transformă în energie cinetică și în energie cinetică de rotație, o altă parte fiind cheltuită pentru învingerea frecării:

$$W = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{i\omega^2}{2} + \mu\, m.g.s$$

i = momentul de inerție al mingii $\rightarrow$ $i = \dfrac{2m\,r^2}{5}$

Deci: $$W = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{mr^2\omega^2}{5} + \mu\, m.g.s. = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{mr^2\,\omega^2}{5} + \mu\, mg\,\frac{\sqrt{l^2+4d^2}}{2}$$

de unde:

$$v_2 = \sqrt{\frac{10\,W - m(2r^2\,\omega^2 + 5\,\mu g\sqrt{l^2 + 4d^2})}{5m}}$$

Dacă comparăm v_1 cu v_2 (ridicînd la pătrat și efectuînd calculele) se observă $v_1 > v_2$. Considerînd că, viteza este constantă pentru un interval de timp scurt, mingea avînd o mișcare uniformă — timpul de reacție în primul caz este:

$$t_1 = \frac{s}{v_1} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{m(l^2 + 4d^2)}{2W - \mu mg\sqrt{l^2 + 4d^2}}}$$

iar timpul de reacție în cel de-al doilea caz este:

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{5m\,(l^2 + 4d^2)}{10W - m\,(2r^2\omega^2 + 5\mu g\sqrt{l^2 + 4d^2})}}$$

cum $v_1 > v_2$, iar s este același în ambele cazuri rezultă că

$$t_1 < t_2$$

Timpul de reacție în cazul 2 trebuie să fie mai scurt.

Tipuri de probleme rezolvate

I. Să se arate că regula de trei simplă poate fi înlocuită cu un determinant de ordinul doi egalat cu zero.

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție:

Considerăm regula de trei simplă pentru cazul general:
Dacă la A corespunde B
atunci la C ... x; $x = BC/A$ sau $Ax = BC$
Împărțim ultima egalitate prin xC și rezultă:

$$A/C = B/x$$

Cu cele patru cantități A, B, C și x construim un determinant de forma:

$$\begin{vmatrix} A & B \\ C & x \end{vmatrix}$$

De la algebră se știe însă că:

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

Deci :

$$\begin{vmatrix} A & B \\ C & x \end{vmatrix} = Ax - BC$$

Însă am arătat că $Ax = BC$ și ca atare $Ax - BC = 0$
În final putem scrie :

$$\begin{vmatrix} A & B \\ C & x \end{vmatrix} = 0$$

Rezolvarea acestui determinant egalat cu zero conduce la un „x" identic cu cel găsit prin efectuarea regulei de trei simplă.

II. Să se imagineze o metodă generală de introducere a electroliților în determinanți de ordinul doi și apoi să se particularizeze metoda pentru H_2SO_4, NaOH și Na_2CO_3. Cum arată reacția dintre acid sulfuric și carbonat de sodiu scrisă cu ajutorul determinanților corespunzători?

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

Soluție

Vom nota formula generală a unui electrolit în felul următor :

$$A_m^{+n} \; B_n^{-m}$$

Această formulă reprezintă electrolitul care disociază conform reacției :

$$A_m^{+n} \; B_n^{-m} \rightleftarrows mA^{+n} + nB^{-m}$$

Într-un determinant de ordinul doi, vom introduce pe o coloană numărul ionilor pozitivi, respectiv negativi în care disociază o moleculă de electrolit, iar pe cealaltă coloană sarcina electronului, respectiv a protonului. Trebuie procedat în așa fel încît ionul pozitiv și sarcina protonului să se găsească pe o diagonală, iar ionul negativ și sarcina electronului pe cealaltă diagonală, avînd în vedere această convenție se poate scrie :

$$\begin{vmatrix} mA^{+n} & -1 \\ nB^{-m} & +1 \end{vmatrix}$$

deoarece :

$$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$$

atunci :

$$\begin{vmatrix} mA^{+n} & -1 \\ nB^{-m} & +1 \end{vmatrix} = mA^{+n} - (-nB^{-n}) = mA^{+n} + nB^{-m}$$

Să particularizăm cazul pentru 3 electroliți : H_2SO_4, NaOH și Na_2CO_3 (acid, bază și sare).
Se știe că :

$$H_2SO_4 \rightleftarrows 2H^+ + SO_4^{-2}$$

$$NaOH \rightleftarrows Na^+ + HO^-$$

$$Na_2CO_3 \rightleftarrows 2Na^+ + CO_3^{-2}$$

Putem construi următorii determinanți :

$$\begin{vmatrix} 2H^+ & -1 \\ SO_4^{-2} & +1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} Na^+ & -1 \\ HO^- & +1 \end{vmatrix}; \quad \begin{vmatrix} 2Na^+ & -1 \\ CO_3^{-2} & +1 \end{vmatrix}$$

Rezolvarea fiecăruia din ei conduce la obținerea a cîte o moleculă din electrolitul corespunzător

$$\begin{vmatrix} 2H^+ & -1 \\ SO^{-2} & +1 \end{vmatrix} = 2H^+ - (-SO_4^{2-}) = 2H^+ + SO_4^{-2} = H_2SO_4$$

$$\begin{vmatrix} Na^+ & -1 \\ HO^- & +1 \end{vmatrix} = Na^+ - (HO^-) = Na^+ + HO^- = NaOH$$

$$\begin{vmatrix} 2Na^+ & -1 \\ CO_3^{-2} & +1 \end{vmatrix} = 2Na^+ - (-CO_3^{-2}) = 2Na^+ + CO_3^{-2} = Na_2CO_3$$

Pe de altă parte, reacția dintre acid sulfuric și carbonat de sodiu poate fi schematizată astfel :

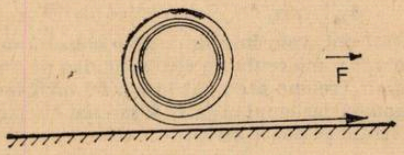
$$\left|\begin{matrix} 2H^+ - 1 \\ SO_4^{-2} + 1 \end{matrix}\right| + \left|\begin{matrix} 2Na^+ - 1 \\ CO_3^{-2} + 1 \end{matrix}\right| = [2H^+ - (-SO_4^{-2}] + [2Na^+ - (-CO_3^{-2})] =$$

$$2H^+ + SO_4^{-2} + 2Na^+ + CO_3^{-2} = Na_2SO_4 + H_2CO_3 \begin{matrix} \nearrow H_2O \\ \searrow CO_2 \end{matrix}$$

CHESTIUNI DE EXAMEN *

Concurs de fizică-etapa județeană, februarie 1977

C: 1040. Un cilindru ușor din hîrtie este înfășurat de o bandă de tifon și așezat pe un plan orizontal. Smulgem rapid banda în direcție orizontală, punînd cilindrul în rotație rapidă (vezi figura). Ce se întîmplă cu cilindrul? De ce?



C: 1041. Un electron ($m = 9{,}1.10^{-31}$ kg și $e = 1{,}6.10^{-19}$C) se mișcă în vid, pornind din repaus, într-un cîmp electrostatic uniform, pe distanța $d = 0{,}16$ m. După ce iese din cîmpul electrostatic, electronul intră într-un cîmp magnetic uniform care face unghiul $\alpha = \pi/3$ cu direcția sa de mișcare, descriind o traiectorie a cărei proiecție pe un plan perpendicular pe cîmpul magnetic este un cerc cu raza $R = 0{,}50$ m. Se cere : a) intensitatea cîmpului electrostatic pentru ca viteza electronului să fie $v = 1{,}6.10^7$m/s ; b) valoarea inducției cîmpului magnetic ; c) perioada cu care se rotește electronul în cîmpul magnetic.

Anul III

C: 1042. Concentrația moleculelor de heliu la presiunea $p = 100$ kN/m² este $n = 2{,}5.10^{25}$m^{-3}. Care este viteza pătratică medie a moleculelor în aceste condiții? Masa molară a heliului : $\mu = 4{,}0$ kg/kmol, numărul lui Avogadro : $N_A = 6{,}0.10^{26}$ kmol^{-1}.

C: 1043. Un vas de volum $V = 76$ litri conține un gaz la temperatura $\theta = 27°C$ și cîntărește $m_1 = 7{,}082$ kg. Vasul este vidat, la temperatură constantă, astfel încît presiunea scade cu $\Delta p = 600$ Torr, și cîntărește acum $m_2 = 7{,}000$ kg.

Să se calculeze densitatea gazului în condiții normale.

C: 1044. Un tub capilar este introdus vertical într-un lichid, care udă pereții tubului. Se constată că înălțimea coloanei de lichid în capilar este h.

Se introduce acum în tubul capilar o coloană (de lungime oarecare) din același lichid, se așază tubul orizontal și se leagă la un manometru în formă de U, în care se toarnă treaptat același lichid prin ramura deschisă. La ce denivelare a lichidului din manometru, coloana din capilar va începe să curgă afară din capilar?

C: 1045. Într-un tub capilar așezat orizontal se află o coloană de lichid care udă pereții. Raza tubului $R = 1{,}0$ mm și tensiunea superficială a lichidului $\sigma = 0{,}075$ N/m. Cu ce presiune minimă trebuie suflat în tub pentru a evacua coloana de lichid din tubul capilar?

C: 1046. Să se calculeze valorile mărimilor caracteristice pentru triodă, dacă :

a) Pentru o variație cu 3,0 V a tensiunii aplicate grilei, intensitatea curentului anodic se modifică cu 4,5 mA, tensiunea anodică rămînînd aceeași.

---

* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1978

b) Pentru o tensiune constantă de grilă, o variație de 4,0 V a tensiunii anodice dă o variație de 4,0 mA a intensității curentului anodic.

c) Pentru o tensiune constantă de grilă, de exemplu $U_g = 0$, scăderea tensiunii anodice de la 200 V la 150 V, provoacă o micșorare a intensității curentului anodic de la 20 mA la 16 mA. Dacă tensiunea anodică rămîne constantă, egală cu 200 V, se poate obține aceeași micșorare cu 4,0 mA a intensității curentului anodic, variind tensiunea de negativare a grilei de la 0 la -2 V.

C: 1047. a) Cîte regiuni distincte prezintă caracteristica curent-tensiune $I_a = f(U_a)$, $U_a > 0$, a unei diode cu vid; b) prin ce se caracterizează aceste regiuni?

C: 1048. Un obiect liniar luminos se află la o distanță fixă în fața unui ecran. Între obiect și ecran se află o lentilă care, în două poziții diferite, formează pe ecran două imagini clare ale obiectului de mărimi $i_1 = 6{,}0$ cm și $i_2 = 1{,}5$ cm. Să se afle: a) Mărimea o a obiectului; b) Distanța focală f_1 a lentilei, cunoscînd distanța $d = 90$ cm dintre obiect și ecran. c) Cunoscînd indicele de refracție al sticlei din care este confecționată lentila $n_1 = 3/2$, să se afle distanța focală f_2 a lentilei scufundată în apă ($n_2 = 4/3$) și f_3 în monobromnaftalen ($n_3 = 5/3$).

Anul IV

Concurs de chimie — etapa republicană — 1977

C: 1049. Sulfatul unui metal bivalent formează un cristalohidrat ce conține 21% apă. Prin încălzire, cristalohidratul pierde 15,7% din masa sa. Substanța eliminată prin încălzire din 34,4 g cristalohidrat (respectiv 0,2 moli) reacționează cu același metal biavlent în stare pură obținîndu-se la 27° și 1520 mm Hg, 1,846 l gaz a cărui densitate în condițiile de temperatură și presiune de mai sus, este de $\rho = 0{,}162$ g/l. Determinați cu ajutorul datelor de mai sus masa molară a gazului și formula cristalohidratului.

C: 1050. 26,8 g amestec format din doi carbonați ai unor metale bivalente, situate înaintea hidrogenului în seria activității metalelor, este tratat cu HCl pînă la obținerea efervescenței, apoi amestecul de soluții obținut este supus electrolizei degajîndu-se 6,72 l de gaz la catod. Știind că cele două săruri sînt în amestec molar 1 : 2 să se identifice cele două metale.

C: 1051. Un amestec de două alchene A și B cu masa molară de $A = 28$ și respectiv $B = 56$, care conține 25% în procente de volum hidrocarbură A, se arde cu O_2 obținîndu-se 61,6 g CO_2. Se cere: a) Să se determine volumele de hidrocarburi luate în lucru; b) În ce situație la oxidarea energică ($K_2Cr_2O_7$ și și H_2SO_4) a hidrocarburii B se consumă o cantitate mai mică de soluție oxidantă.

C: 1052. La crearea integrală a pentanului se obține un amestec care conține CH_4, C_2H_6, C_3H_6 precum și alte gaze, amestec în care CH_4 se află în proporție de 20% în procente de volum (nu are loc dehidrogenarea). Să se determine procentul de pentan în volume care va forma CH_6.

Anul III

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4671. Vorbind despre legea lui Arhimede și constatînd ca urmare a sa greutatea unui corp scufundat într-un lichid este micșorată de forța arhimedică, un elev remarcă: „Dacă toate corpurile de pe suprafața Pămîntului ar fi aruncate în apă, atunci apăsarea exercitată asupra solului ar fi mai mică". Oare așa să fie?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

L: 4672. Din experiența cu tubul lui Newton rezultă că accelerația gravitațională în vid nu depinde de masa corpurilor. Din legea a doua a dinamicii aplicată căderii libere în vid rezultă că $g = G/m$, adică accelerația gravitațională depinde de masa corpurilor, Cum explicați acest paradox?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1978.

L: 4673. Un înnotător s-a depărtat de malul unui lac cu apă sărată și încearcă să se mențină în poziție perfect verticală. Credeți că va reuși? De ce?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

L: 4674. Cînd apa dintr-un vas fierbe, bulele cu vapori se ridică la suprafață urmînd un drum drept pe verticală. Descrieți drumul bulelor în cazul în care vasul s-ar afla în mișcare. Considerați cazurile: 1) mișcare rectilinie uniformă; 2) mișcare rectilinie uniform accelerată; 3) mișcare rectilinie uniform încetinită: 4) cădere liberă; 5) mișcare de rotație în jurul axei verticale de simetrie a vasului.

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

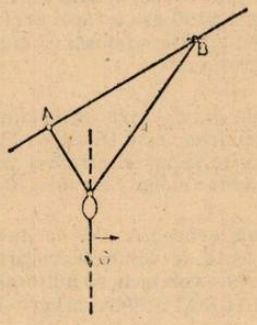
L: 4675. Doi oameni se află, cîte unul pe fiecare din malurile unui canal, vrînd să-l traverseze. Ei au la dispoziție cîte o scîndură, suficient de rezistentă, dar cu lungimea mai mică decît lățimea canalului. Îl vor putea traversa? Cum?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

L: 4676. Privind de la fereastra unui tren în mișcare un cîmp arat cu brazdele perpendiculare pe direcția de deplasare a trenului ai impresia că aceste linii se rotesc ușor în jurul unui punct foarte îndepărtat. 1. De ce liniile par că se intersectează într-un punct foarte îndepărtat? 2. De ce liniile par că se rotesc în jurul punctului de concurență? 3. Este această mișcare o rotație?

Prof. *Iunian Chelu*, București

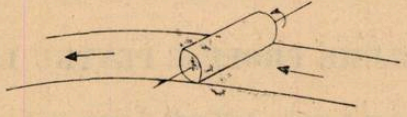
L: 4677. Un fir de ață inextensibilă este trecut printr-un inel I și apoi legat în două puncte A și B ale unei bare rigide, ca în figură. Știind că între fir și inel frecarea este nulă — 1. Să se arate că, oricare ar fi poziția barei în plan vertical; a) suportul greutății inelului este



bisectoarea unghiului AIB, b) tensiunile în cele două porțiuni ale firului sînt egale; 2. Să se determine poziția barei pentru care: a) tensiunile au valoarea maximă; b) tensiunile au valoarea egală cu jumătate din greutatea inelului.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L: 4678. Aruncînd un corp cilindric pe o suprafață orizontală astfel încît să se rostogolească, constatăm uneori că acesta se abate de la direcția inițială, curbîndu-și traiectoria într-o parte



sau în alta. Fenomenul se petrece atunci cînd corpul întîlnește o denivelare și se observă mai bine cînd viteza de rotație a cilindrului în jurul axei este mare. Produceți și explicați acest fenomen.

Prof. *Iunian Chelu*, București

L: 4679. O baterie cu rezistența interioară r debitează pe circuitul exterior a cărui rezistență este R un curent I. Dacă se mărește rezistența cu mR, $(0 < m < 1)$, atunci curentul debitat se micșorează cu nI, $(0 < n < 1)$. Care este relația dintre m și n astfel ca randamentul circuitului să fie maxim? Ce valori trebuie să ia n pentru ca să fie posibilă relația găsită?

Ing. *Polidor Bratu*, București

L: 4680. Se dau 9,2 g aliaj echimolecular de Al—Zn. Aliajul se dizolvă într-o soluție apoasă de NaOH. Se cere compoziția aliajului și H_2 degajat (în g, l, atom-g și mol).

Prof. *V. T. Mărculețu*, București

L: **4681.** Un amestec de clor și vapori de brom ce cîntărește 515 g se trece prin apă distilată în exces. Prin soluția obținută, se trece un curent de SO_2 în exces. Pentru precipitarea completă a anionilor de clor și brom din soluție se folosesc 12 l soluție 1*n* de $AgNO_3$. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului (Notă: în reacția dintre clor și brom în prezența apei, bromul dă un compus cu starea de oxidație 5+)

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

L: **4682.** Dacă se amestecă *V* litri soluție HCl 2 *m* cu *V*/2 litri soluție HCl 0,71 *m*, cu 4 *V* litri soluție HCl 0,25 *m* să se afle: normalitatea soluției obținute; valoarea lui *m* pentru care volumul soluției obținute este 11 litri; volumul în litri de soluție NaOH 1 *n* care neutralizează cei 11 litri soluție preparată mai sus; concentrația molară a sării obținute în urma neutralizării.

Prof. *Ciocoiu Dumitru*, Tg. Jiu

L: **4683.** Prin arderea a 500 tone calcar de puritate 90% se obține produsul solid a și produsul gazos b. Ambele produse fiind utilizate în procesul tehnologic al carbonatului de sodiu să se descrie fazele de fabricație (reacțiile de bază, condiții de lucru) 1. Să se determine cantitățile din cele două produse, rezultate în urma arderii. 2. Să se afle ce cantitate de produs finit Na_2CO_3 se obține prin consumarea produsului b;

Prof. *Țîrnea Eugenia*, Timișoara

L: **4684.** Fabricarea sodei de rufe comportă și etapa conversiei $NaHCO_3$ în Na_2CO_3. Pentru a stabili gradul de conversie se face următoarea analiză: se dizolvă 49,8 g de probă în apă distilată într-un balon cotat de 1000 cm^3, aducîndu-l la semn. 20 cm^3 din această soluție se introduc într-un balon cotat de 200 cm^3, peste care se adaugă 25 cm^3 soluție de amoniac *n*/2 și 25 cm^3 soluție $BaCl_2$ 10%. Se agită intens, se aduce la semn cu apă distilată și se filtrează de precipitat. 100 cm^3 de filtrat se titrează apoi cu 12 cm^3 soluție de acid clorhidric *n*/2. Se cer; a) ecuațiile reacțiilor petrecute, b) compoziția probei (în raport molar și procente), c) gradul de conversie (în raport molar și procente).

Prof. *Iosif Szepessy*, Reșița

L: **4685.** Se obține bicromat de potasiu folosind ca materie primă 1120 g cromit 80% (un compus al cromului trivalent cu masa moleculară 224 ce conține: Fe, 46,46% Cr și O). 1/2 din bicromatul obținut se reduce cu sulf, iar restul se folosește la oxidarea în mediu de acid sulfuric a 1380 g etanol 80%. Să se determine: a) formula moleculară a cromitului; ecuațiile reacțiilor chimice care au loc; b) cantitatea de crom rezultată din oxidul cromic obținut la reducerea bicromatului cu sulf; c) cantitatea de aluminiu folosită în acest scop; d) procentul de etanol oxidat; e) concentrația procentuală a soluției de acetaldehidă, considerînd ca dizolvant numai apa.

Stud. *Crețu Viorel*, Botoșani

L: **4686.** Se dă schema:

$Zn + a + H_2O \rightarrow b + c$

$c + d \rightleftarrows e$

$e + f \rightarrow H_2O + NO$

$NO + f \rightarrow g$

$h \rightarrow PbO + g + f$

$g + NaOH \rightarrow j + NaNO_3 + H_2O$

$NO + g + NaOH \rightarrow j + H_2O$

Se cere: a) să se scrie ecuațiile reacțiilor și să se identifice substanțele notate cu a—h; b) știind că c este o substanță gazoasă, iar cantitatea de Zn care intră în reacție este de 130 g, să se calculeze volumul de substanță c, în cazul cînd temperatura este de 20°C și presiunea de 60 atm. c) cantitatea de substanță e obținută din compusul c, dacă randamentul reacției este de 80%; d) să se discute reacțiile redox 2, 3, 4, 6, 7 și să se stabilească coeficienții.

Elevă, *Niță Aurelia*, Făgăraș

L: **4687.** Oxidarea ciclohexanului la ciclohexanol se realizează industrial în prezența de acid boric. Apa formată se îndepărtează prin distilare azeatropă cu ciclohexan, azeatropul format conținînd 8% H_2O (procente molare) Masa de reacție (ciclohexan+acid boric) este de 262 kg cu 34,951% acid boric (fracții molare), iar masa totală a hidrocarburii antrenate la distilare de 772,8 kg. Știind că volumul util de aer a fost de 56 m^3 și că raportul molar final, borat de ciclohexil : acid boric este 1, calculați randamentul procesului de oxidare pentru fiecare produs util.

Elevi *Popină Alexandru*, *Preda Marius*, Ploiești

L: **4688.** Un amestec al primilor n alcooli monohidroxilici saturați (metanol și omologii săi imediat superiori) se supun arderii cu o cantitate stoechiometrică de aer (20% O_2). Știind că s-au luat în lucru k^2 moli din fiecare alcool (k reprezintă numărul atomilor de carbon din molecula oricăr alcool) se cere ca numai în funcție de n și k să se determine : a) compoziția în procente gravimetrice a amestecului de alcooli ; b) compoziția în procente volumetrice a gazelor rezultate în urma arderii.

Elev *Panaite Adrian*, Ploiești

L: **4689.** Calculați numărul maxim de izomeri de poziție pe care îi prezintă o polienă liniară cu „n" atomi de carbon și k duble legături în moleculă.

Stud. *Cimpoia Răzvan*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI-VIII *

E: 3066. De ce pentru a răci motoarele unui avion se întrebuințează aer și nu apă cum se obișnuiește la alte motoare ?

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3067. Două mobile pleacă simultan din punctele A și B, mergînd unul spre celălalt. Mobilele se întîlnesc după un timp și fără a se opri, își continuă drumul, fiecare cu viteza anterioară. Primul mobil ajunge în B cu o întîrziere Δt față de mobilul al doilea care ajunge în A. Cunoscîndu-se distanța $AB = d$, să se afle vitezele v_1 și v_2 ale celor două mobile, în funcție de t, Δt și d, dacă $t = 3$ ore, $\Delta t = 81$ min, $d = 270$ km.

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3068. Avem o oglindă sferică concavă, cu raza R. Se cere ; în funcție de R, distanța la care trebuie așezat un obiect perpendicular pe axa principală, pentru ca imaginea sa : a) să fie dreaptă, de n ori mai mare decît obiectul ; b) să fie răsturnată, de p ori mai mică decît obiectul ; c) să fie răsturnată, de q ori mai mare decît obiectul. Aplicație pentru : $R = 8$m, $n = 2$, $p = 3$, $q = 4$.

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3069. Pînă la cîte grade Celsius se poate folosi termometrul cu mercur și care sînt limitele de folosire a termometrului cu alcool ?

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3070. Trusa de experiențe de mecanica lichidelor, existentă la multe școli gimnaziale conține și turbina Pelton. Documentați-vă și răspundeți de ce la hidrocentralele de cîmpie se folosesc turbine Francisk și Kaplan ?

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3071. Schițați semnele convenționale care indică pe un aparat electric de măsură dacă e folosibil pentru curent continuu sau pentru curent alternativ precum și cele care arată poziția de folosire a acestuia.

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3072. Care sînt culorile tehnice folosite pentru „patroanele" siguranțelor electrice uzuale (de la 6—50 A) și pentru cîți Amperi este calculată fiecare siguranță ?

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3073. Precizați la ce se întrebuințează electroscopul, galvanoscopul și galvanometrul.

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3074. Mașina de găurit portabilă tip MG-4 Electro-Argeș permite tensiunea de serviciu de 220 V și pe o placă are notat 250 W. De asemenea pe ventilatorul produs de aceași întreprindere se poate citi : tensiunea nominală 220 V, puterea absorbită 30 W. Se întreabă : „Sare" siguranța cu patronul verde în cazul folosirii simultane a acestor aparate, uzînd de o triplupriză ? (justificați răspunsul).

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

E: 3075. Care este explicația faptului că la secundarul transformatorului folosit în vederea transportului energiei electrice la distanță dorim să avem tensiune foarte mare, iar la pistolul de lipit electric căutăm să avem tensiune mică ?

Prof. *Iștan Nicolae*, Reșița

---

* Se primesc soluții pînă la 28 februarie 1978.

E: 3076. Să se afle numărul atomilor de oxigen și de azot din 2,24 m^3 aer, știind că aerul conține 20% oxigen și 80% azot.

Elev, *Pană Gh.* București

E: 3077. Pornind de la următoarele substanțe: S, Cl_2, C, H_2 și Ca $(NO_3)_2$ se cere să obțineți cît mai multe substanțe noi dintre care cel puțin: 4 acizi, 4 săruri, 3 oxizi, două substanțe organice și o bază.

Elev, *Markovits Andrei*, Timișoara

E: 3078. Solubilitatea $CaBr_2$ la 0°C este de 125 g. Cîte grame de $CaBr_2$ se dizolvă în 0,5 kg apă și care este concentrația procentuală a soluției obținute?

Elev, *Bolentin Claudiu*, Tulcea

E: 3079. Fie Z_1 și Z_2 valorile numerelor atomice ale elementelor A și B. Stabiliți o relație matematică între Z_1 și Z_2 astfel încît elementele date să formeze combinații de forma AxBy. Calculați valorile maxime ale lui x și y astfel încît relațiile determinate să fie generale. Ce proprietate specifică a elementelor chimice este reflectată de această relație? (Elementele A și B sînt în aceeași perioadă).

Stud. *Nesfântu Iftime*, București

E: 3080. Se dă următorul șir de reacții chimice:
$a + KMnO_4 \rightarrow b + MnCl_2 + c + H_2O$; $b + H_2O \rightarrow a + b$; $d \rightarrow a + O$ (oxigen atomic); $b + NaOH \rightarrow e + NaClO + H_2O$; $e \xrightarrow{\text{electroliză}} f + b$. Se cere: să se stabilească coeficienții ecuațiilor chimice și să se identifice substanțele a — f; b) ce cantitate și ce volum (în condiții normale) de substanță b rezultă prin electroliza a 10 moli de substanță e.

Prof. *Adrian Ridichie*, Rm. Vîlcea

E: 3081. Încecînd să-și denumească substanțele din propriul laborator, un chimist amator a scris pe fiecare sticluță atît formula chimică cît și denumirea practică. Fiind începător a comis multe greșeli. Ați putea să-l ajutați și să-i denumiți corect substanțele?
Vitriol — HNO_3; apa tare — $HCl + HNO_3$; apa regală — H_2SO_4; apa de plumb — PbS; apa de var — $Ca(OH)_2$; apa de barită — $Ba(OH)_2$; galena — $(CH_3COO)_2Pb$; Magnetita — CaF_2 Piroluziță — ZnO; alb de zinc — ZnS; Fluorina — ZnS; Fluorina — Fe_3O_4; Țipirig—MnO_2; calaican — $CuSO_4$; piatra vînătă — $FeSO_4 \cdot 7\ H_2O$; blenda — NH_4Cl.

Prof. *Badiu Victor*-Huși

E: 3082. Să se indice distribuția electronilor pe nivele energetice la elementele din perioda a VI-a. Care este numărul elementelor ce fac parte din seria elementelor tranziționale d, respectiv f. Cum vă explicați marea asemănare a proprietăților chimice la lantanide? Care sînt elementele din această perioadă a căror ioni au configurația gazului rar Xenon?

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E: 3083. 5 g amestec Fe + Cu care conține 10% impurități se introduce în $AgNO_3$. După un timp ce constată că masa amestecului solid a devenit 10,3 g și că 5,47 g soluție HCl 50% sînt suficiente pentru a se forma un precipitat alb voluminos, solubil în amoniac. Se cere: să se afle cantitățile de Fe și Cu intrate în reacție.

Elev. *Markovits Andrei*, Timișoara

E: 3084. Prin încălzirea unei substanțe A, solide, de culoare roșie se obține un metal B, lichid la temperatura camerei și un gaz C. Să se scrie ecuația reacției care are loc, și să se determine cantitățile de substanță A necesare formării a 0,3 moli de substanță C și 0,1 moli substanță B.

Prof. *P.M.* București

E: 3085. 16 g oxigen reacționează cu elementele din perioadele 2, 3, 4 ale grupei a II-a principale. Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc și calculați cantitățile de substanțe formate (în moli și grame). Caracterizați legăturile prin care sînt formate.

Prof. *P.M.* București

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În lunile martie și aprilie s-au primit soluții bune la chimie de la:

AIUD: Lic. A. Iancu an II, Frențiu Laurențiu (16),
ALBA IULIA: L.H.C.C., an II, Tomuș Alexandru (16)
ARAD: L. Ind. chim. an II, Jurj Ronel (16; 25)
BACĂU: Șc. gen. 28, cl. VIII: Ceacă Elena (10), Rîncu Ioan (10)

BĂLCEȘTI : Șc. gen. cl. VIII : Călinoiu Gh. (10), Popa Anișoara (12), Porojan Alexandru (12)

BECLEAN : L. an I : Doroczi Tundi (13), Moldovan Vasile(11)

BERVENI : (St. Mare) : Șc. gen.-cl. VIII : Merenyi Imre (13)

BÎRLAD : Șc. gen. 10, cl. VIII : Alexandrescu Carmen (10), Avasiloaie Alexandru (10), Baciu Adriana (11), Calmandruc Silvia (10), Ciubotaru Dorel (11), Cîrlan Marius (10) Dumitraș Liviu (10), Haivas Carmen (10) Molodovanu Liviu (10), Movan Dorel (11), Musteață Gabriela (11) Niculică Sorin (10), Olariu Beatrice (10), Pintilie Iolanda (11), Solonaru Adriana (10), Timofte Sergiu (10), Vacariu Olguța (10)

BREBENIA (Teleorman) : Șc. gen. cl. VII : Radu Maria (11)

BRĂILA : L. N. Bălcescu, an I : Coșaru George (11, 12), Crestez Mihai (16) L. Ind. Electrotehn. an I : Olteanu Mariana (13)

BREAZA : L. D. Cantemir, an I : Anastasiu Vasile (11), Badea Iulian (13), Buricea Ion (14), Ciobanu Viorel (13), Calcigeanu Ion (14), Dragomir Ion (12), Dumitrescu Cornel (10), Nicolae Florinel (12), Pană Vasile (13), Puiu Gheorghe (11), Rizica Traian (13), Scurtu Eduard (11), Stoica Nicolae (13), Toma Ctin (13), Truică Paul (10), Vasilescu Valerică (12); an III; Bogdan Lucian (17), Grama Gabriel (16)

BRAȘOV : Șc. gen. 7 cl. VIII : Avram Mihai (10), Crăciun Adela (10), Daspinoiu Ionel (10), Sivizin Simona (10), Soforn Maria (10), Teacă Svetlana (10), Terzea Lucia (11).

BUCUREȘTI : L.M. Basarab, an II : Buzdugan Bogdan (10), Petrescu Mihai (21, 25); L. I. Neculce, an III : Roșu Mircea (14); L. D. Cantemir an I : Gheorghe Marius (13); Lic. 3, an I; Noveanu Dragoș (14) : L. 6 ; an I : Pană Gh. (22) L. Gh. Coșbuc, an II : Bîrzan Liviu (18), L. Informatică an I : Garăican Ctin (16) ; Șc. gen. 85, cl. VIII : Stefănescu Mircea (11)

BUHUȘI : Șc. gen, cl. VIII : Bril Silviu (10)

BUZĂU : Șc. gen. 11, cl. VIII : Malenda Lucreția (12), Șc. gen. 12, cl. VIII : Tănăsescu Virginia (10), L. Ind. chim. an III : Georgescu Angel (12), L.B.P. Hașdeu, an I : Posedaru Mihai (12)

CAMĂR (SĂLAJ) : Șc. gen. an I : Gall Piroska (13) Szabo Irén (13)

CHISINDIA (ARAD) : Șc. gen. cl. VII : Tîrsală Simion (10)

CÎMPINA : Sc. gen.-7 cl. VIII : Truică Adriana (11)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Stefan cel Mare, anI : Antochi Vasile (11), Antoniu Ovidiu (12), Apostu Gh. (12), Balan Dumitru (12), Bechin Dan (10) Bucă Vasile (12), Ciobanu Const. (10), Chiriac Viorel (14), Chirilă Gh. (15), Cocean Cezar (10), Cracea Andrei (12) Cujbă Radu (12), Damian Viorel (12), Dănilă Dan (13), Dobre Octavian (10), Dumitru Ioan (11), Dron Sergiu (10), Enache Liviu (13), Gălean Liviu (12), Flore Dorin (11) Fîntînă Ioan (12) Găpsărel Ctin (11), Geamănu Mihai (11), Ghelan Mihai (13), Gherasim Nicolae (10), Ghiță Ioan (11), Gîlcă Mihai (13), Grădinaru Virgiliu (12), Hobîncă Iulian (11), Jipa Costică (10) Joba Ioan (12) Julan Valeriu (13) , Lovin Ionel (15), Micu Dorin (10), Minea Ionel (11), Nechifor Gheorghe (10) Petrescu Titus (14), Pinte Ioan (10), Popa Emil (10) Pop Ioan (10), Pricop Florin (14), Răileanu Costel (11), Răileanu Mihăiță (11), Roșca Paul (15), Stanciu Vasile (10), Starparu Marcel (11) Sumanariu Maricica (13), Talmaciu Petru (11), Toader Pompiliu (14), Toader Viorel (11), Tapalagă Nelu (10), (10), Tocilă Mircea (13), Tuglea Ctin (12), Zăicescu Cristian (15).

CÎMPULUNG MUSCEL : L. D. Golescu, an I : Ciocan Iurișca (16)

CARACAL : Șc. gen. 2, cl. VIII : Fugaciu Rodica (10) ; L. an III : Neacșu Florin (12)

CODLEA : L. chim. an I : Baviu Costel (14), Barbu Mioara (15), Mocanu Camelia (15), Mureșan Sorin (10)

CONSTANȚA : L.1, an I : Chiru Claudia (10), Deșarmet Afet (12), Nicolau Daniela (11)

CLUJ-NAPOCA : L. Informatică, an I : Hradskky Adina (10), Roja Monica (10); Șc. gen. 2 cl. VIII : Moldovanu Adriana (10), L. 6, cl. VII : Vancea Alexandru (10), L. E. Racoviță an I : Cristea Tiberiu (12)

CRAIOVA : Șc. gen. 21, cl. VIII : Anghel Gabriela (10), Belciug Marcel (18) Bildea Dorel (11), Botea Mădălina (11), Clejeneanu Alex. (11), Colhn Mirela (11), Cremenescu Petrișor (12), Cristea Cristina (11), Ciucă Costelina (10), Didu Savinia (10), Dincă Gabriela (11), Dosa Mădălina (10) Madravi Mircea (11), Paris Irina (16), Petruș Mădălina (10), Popescu Marin (10), Popescu Sorina (13), Stanciu Silvia (10), Stoica Mihaela (10), Tudorică Octavian (10), Turcu Doina (13), Vlaicu Gabriela (10)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian, an I : Berciu Delia (10) Breză Dumitru (10), Cochințiu Nineta (10), Pistrițu Camelia (14), Tuntoiu Berci (11)

FĂGĂRAȘ : L. 1, an II : Stoenescc Lucian (16)

FĂLTICENI : Șc. gen. 1 cl. VII : Cocean Iuliana (13), Luculescu Esmeralda (12), Lungu Gabriela (11), Pavel Luminița (13)

FOCȘANI : Șc. gen. 10, cl. VIII : Babica Georgeta (11), Baciu Ilie (10), Botez Mirela (10) Cartas Letiția (11), Cringanu Rodica (11), Hulea Claudia (10), Mocanu Adrian (10), Orășanu Liliana (10), Rădulescu Lucia (11), Variu Toader (10), Săndulescu Manuela (10) ; L. Unirea, an I : Berescu Rodica (14), Adam Ovidiu (14), Coman Mihaela (11), Drăghici Silvia (11), Fiștoc

Viorica (13), Florea Marlena (11), Lazăr Nicoleta (15) Mercan Angela (11), Mogoș Carmen (14), Nacu Diana (10), Nagler Radu (17) Oancea Iulia (14), Patrașcu Monica (14), Stanciu Carmen (14), Untaru Carmen (14), Voicu Letiția (12), L. Al. I. Cuza an I : Damian Liviu (10), Iorga Cezar (10), Mosteanu Dan (10)

GALAȚI : Șc. gen. 19, cl. VIII : Gheorghe Gabriela (10), sc. gen. 27, cl. VIII : IlieViolela (10), Morariu Irina (13), L. Ind. 3 an I. Andrei Costel (13), Bucă Nicuța (13), Calover Victor (13), Milcov Rodica (13); L. Ind. Metalurgic Bumbaru Valodi (10)

GĂIEȘTI : Șc. gen. 1, cl. VIII : Mateiescu Gabriela (10)

GIURGIU : L. I. Maiorescu, an I. Pavel Sorina (10, 16), L. Ind. Constr. an I : Răcășanu Mihăiță (10)

GORUNEȘTI (VÎLCEA) : Șc. gen. 1 cl. VIII : Brinduşoiu Eugen (12), Cîrstea Maria (11), Gogheanu Maria (11), Bogdan Aurelia (12), Calotă Maria (12), Dinescu Marcela (11), Durdoiu Ilie (10), Durdoiu Sorin (11), Mititelu Ctin (10), Mitrache Savina (10), Nicola Elena (13) Puchim Ilie (11)

HOREZU : L. an I : Bălășcuță Doina (10), Grigoriu Dana (10)

HUȘI : L. Agro Ind. an I : Apetroaei Veronica (14), Avarvarei Doina (11), Patras Gabriela (10); L. Cuza Vodă an I : Bohnaru Teodora (14), Bălan Liliana (10) Bostan Cecilia (14) Costăchescu Daniela (11), Costin Dumitru (12), Costin Maria (10), Croitoru Mioara (13), Dabija Otilia (11), Ionescu Violeta (13), Marcu Cristina (10), Pîrviceru Cornelia (15), Potrache Rodica(14)

IAȘI : I. G. Ibrăileanu, an I : Istrate Ileana (10), Manaș Anca (11) L. Al. I. Cuza an I : Artenie Romeo (10); L. C. Negruzzi an I : Mihailov Iustin (11) : L. Ind. chim. an I : Hordilă Angela (12),

LUDUȘ : L. an I : Șerban Aurel (11)

MĂCIN : L. an I : Costea Liliana (10), Greceanu Valeriu (10)

MIERCUREA CIUC : L. 2 an III : Szakacs Sandor (11)

ORADEA : L. Pedagogic cl. VIII : Popovici Geta (11); L. 2 cl. VIII : Găceanu Nicolae (22). Lakomsik Ladislau (10), L. E. Gojdu an I : Petrik Petru (22)

ORAȘ PETRU GROZA : L. cl. VIII : Jurcă Monica (12),

OTETELIȘU (VÎLCEA) : Șc. gen. cl. VIII : Alexandru Const (12), Bălașa Aurelia (12), Chiriţoiu Vasile (12), Marin Gh. (12), Matei Ana (12), Niţulescu Cornelia (12), Olaru Georgeta (12), Zugrăvescu Cornelia (12)

PIATRA NEAMȚ : L. P. Rareș an I : Berenștain Alberto (10), Juncu Alexandru (14) : L. Ind. chimie, an I : Irimia Constanța (14)

PITEȘTI : Șc. gen. 5, cl. VIII : Toma Adrian (12), L. Z. Golescu, an I : Ivana Mihaela (14); L. N. Bălcescu an I : Constantin Ioana (10), Deaconu Viorel (10), Dobrescu Aurelian (10), Giulea Victoria (10), Obloja Sabina (12) Simionescu Teodor (11)

PLOIEȘTI : Șc. gen. 21, cl. VIII : Szentenai Oana (10), Tănăsescu Carmen (10, 12) L. Pedagogic, an I : Dumitru Mihaela (10), L. Ind. chim. Lendvai Lorena (14). Mihaescu Daniela (12), Salcău Smaranda (13), Susănescu Rodica (13), Șchiopu Mircea (11), Vasile Daniela, (17), Zincă Adriana (11); L. I. L. Caragiale an I : Androne Daniel (12), Armașu Marinela (13) Bălan Valentin (13), Garcea Liliana (13), Homiuc Marilena (12), Iordache Răzvan (12) Lișiță Adina (13), Matei Anca (10), Marin Elena (11), Melcioiu Carmen (10) Mihăiescu Dana (12) Mincă Grațiela (10), Munteanu Eugenia (10), Năstase Viorel (10), Neagu Iulia (10), Petrea Ilona (10) Pietraru Camelia (12), Preda Victor (12), Rusu Lavinia (10, 12), Tănase Elena (12), Vasiliu Sorin (12); L. M. Viteazul an I : Badea Victoria (12), Calotă Liliana (10), Dumitrache Anca (10), Ghiocel Liviu (14), Grigore Sorin (11), Grigorescu Costin (11), Marcu Carmen (11), Marin Cristian (11), Neagoescu Dragoș (11), Nicolae Cornelia (12), Nicolae Liana (12), Roibu Vlad (11), Rotaru Liliana (13). Spătaru Cristian (10), Stoica Daniela (10), Tudose Carmen (13), Tigău Laurențiu (10).

PUCIOASA : L. an II : Onesa Anda (10), Tîrgheș Maria (10, 11) an III : Constantin Daniela (10)

REȘIȚA : L. 3 an I : Biciușcă Elena (11), Stan Manuela (12),

RM. SĂRAT : L. Al. Vlahuță an IV : Oprișan Rodica (10)

RM. VÎLCEA : L. V. Roaită, cl. VIII : Aripide Elena (10), Brădeanu Luminița (11), Constantin Simina (14), Dobritoiu Monica (11), Filip Marilena (11), Herăstrău Melania (10), Maniu Adina (11), Mățăoanu Liliana (10), Popa Vincențiu (11), Toma Irinel (13), Truşcă Ecaterina(12); an I : Dafinescu Dan (12), Truşcă Elena (11)

ROMAN : Șc. gen. cl. VIII : Maximenco Narda (10); L. Roman Vodă an I. Ascher Lorelei (11), Boian Carmen (10), Bora Carmen (14), Lăzărescu Silvia (11) Platon Lucreția (10), Roșca Cătălina (11)

SALONTA : L. A. Ianoș an II : Illyes Marta (10)

SATU MARE : L. 2, cl. VIII : Major Gabriela (10), Pintea Valer (11), Sonta Corina (10)

SĂRMAȘU : L. cl. VIII : Gligor Mircea (11)

SĂVIRȘIN : (ARAD) : cl. VII : Maiman Gh. (11), Popa Eugenia (11), Vărădean Viorel (10)
SIBIU : L. 1 an II : Rill Hans Gunter (11)
SLATINA : L. Pedagogic, an II : Sima Georgeta (19), L. I. Minulescu an I : IonescuArania (10), Murgiuc Carmen (10), Oprea Mihaela (10), Stoicescu Octavian (11), Serban Bogdan (11)
SLĂNIC : L. an I : Petrescu Roxana (11) ; an III : Stroe Iulian (10)
SOVATA : L. an III : Fekete Zsolt (12)
SUCEAVA : Sc. gen. 3, cl. VIII : Lesnciuc Marinela (10)
ȘIMLEUL SILVANIEI : Sc. gen. 1, cl. VII : Kozma Gavril (13)
TECUCI : Sc. gen. 5 cl. VII : Pandele Sorin (10), Sc. gen. 10, cl. VIII : Anton Dumitriu (10), Borș Aurelian (10), Ciurescu Carmen (10) Grigoraș Ștefan (10) Mardare Romeo (10), Nacu Mihaela (11), Tălpău Ionel (10)
TIMIȘOARA : L. C. D. Loga an I : Bolentin Mihai (10)
TÎRGU JIU : Sc. gen. 8, cl. VIII : Bolony Mihalea (11), Druță Diana (10) Sc. gen. 4 cl. VIII : Antonescu Calipso (12), Bălăsan Daniela (11), Brînzan Luminița (12) Ciulei Marinela (12). Davidescu Gabriela (22) Ecabescu Ion (10) Gărăiacu Marian (12), Gheorghe Daniel (13), Guță Adriana (13), Homescu Magdalena (13). Mecu Victor (13). Neagol Carmen (13). Nimară Corina (13), Pătrașcu Luminița (13). Popescu Marcel (13). Staicu Simona (13), Raicu Mariana (13), Răducanu Adina (13), Rotaru Camelia (13), Simion Liana (12) , Șerbănescu Evelin (13), Ungureanu Monica (12), L. Ind. 1 an I : Lițoiu Daniela (11) Nemțoi Mariana (12)
TÎRNAVENI : Sc. gen. 1 cl. VIII : Precup Monica (14)
TG. LĂPUȘ : L. cl. VIII : Lesej Lucjița (10), Pop Ioan (11), Rat Mariana (12) Zlognogiu Marius (10) : an I : Muțiu Nicolae (10) Buda Ioan (13), Filip Tănase (11)
TURCINEȘTI (GORJ) : Sc. gen. cl. VIII : Bordan Mariana (13) Falcă Camelia (11)
TULCEA : L. 1 an III : Iancu Liliana (10)
URLAȚI : L. an II : Noara Gabriela (10)
VASLUI : L. M. Kogălniceanu, an III : Baciu Costică (11)
VIDELE : L. Ind. Petrol an I : Voicu Georgeta (10)
VIȘEU DE SUS : L. an I : Andreica Ana (16), Bilț Doina (11), Coman Ileana (13), Brana Marian (15). Grad Maria (15), Mayer Violeta (16) ; an III : Dunca Vasile (10)
VINJU MARE : L. An I : Carapencea Georgeta (11)
ZALĂU : L. an I : Alexandrescu Dorin (10), Baciu Georgeta (10) Bokor Angela (10). Ciortea Claudiu (10), Galban Marta (10), Marincaș Ligia (10) Marincaș Eugenia (10) Mezeii Sandor (10), Oniț Radu (10), Șerban Dan (10), Vereș Delia (10)
ZORILENI : Sc. gen. cl. VIII : Miclea Viorel (10)

NOTAȚII UZUALE ÎN CHIMIE

A — masă atomică ;
A — acid ;
A^- — anion ;
B — bază ;
C^* — cation ;
c — concentrație ;
$c\%$ — concentrație procentuală ;
d — densitate relativă ;
f — factor ;
K — constantă de echilibru ;
k — constanta lui Boltzmann ;
l — concentrație molală ;
l — număr cuantic orbital ;
M — masă moleculară ;
m — concentrație molară ;
m — număr cuantic magnetic ;
n — concentrație normală
N — numărul lui Avogadro ;
n — număr cuantic principal ;
p — presiune ;
pH — cologaritmul concentrației ionilor de hidrogen, H^+
Q — cantitatea de căldură ;
R — constanta universală a gazelor perfecte ;
s — număr cuantic de spin ;
T — temperatura absolută ;
t — temperatura în °C ;
V — volum molar ;
v — volum ;
x — fracție molară ;
Z — număr atomic ;
α — grad de disociere ;
η — randament ;
μ — moment de dipol ;
π — presiune osmotică ;
ρ — densitate absolută ;

I.P.I. c. 7536

Index 41460

Lei 1,50

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
FIZICE ȘI CHIMICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

REVISTA DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

ANUL XIV DECEMBRIE 1977

12

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

VOLUMUL XIV nr. 12/1977

SUMAR

		Pag.
1.	Polarimetrie de dr. ing. *Iuliana Lupu*, Braşov	265
2.	Rezolvarea problemelor de curent alternativ cu ajutorul numerelor complexe, de stud. *Chină Remus*, Bucureşti	268
3.	Despre validitatea regulilor lui Hückel în atribuirea predictivă a aromaticităţii de lect, *Florin Felecan*, stud. *El. Slan* şi *Aurelia Stratone*, Braşov	275
4.	Pentru cercuri de fizică: Aparat didactic pentru punerea în evidenţă prin mijloace audio, a principiului grilei unei lămpi electronice de lect. univ. *Cleopatra Mociutchi, Csenia Grosu*, asist. univ. *Voltaire Teodorescu*, stud. *Dan Ciobanu, Petru Gliga, Dorina Moroşanu*, Iaşi	276
5.	Pentru cercuri de chimie: Aparat pentru demonstrarea electrolizei clorurii de sodiu cu catod de mercur de lect. dr. *Sallò Ervin* şi cercet. *Sallò Aurora*, Timişoara	279
6.	Un nume care se pronunţă cu respect: Lev Landau de prof. *Viorica Pop* şi *Romulus Pop*, Baia Mare	280
7.	Consultaţii de prof. *N. Calinicenco*, Iaşi	282
8	Răspunsuri la problemele întrebări apărute în nr. 11/1977 de prof. *Sandu Mihail*, Călimăneşti	283
9.	Probleme întrebări de prof. *Teodor Nedelea*, Slatina	284
10.	Probleme rezolvate (L: 4616; 4623)	284
11.	Chestiuni de examen (C: 1053–1056)	289
12.	Probleme propuse pentru liceu (L: 4690–4709)	290
13.	Probleme propuse pentru cl. VI–VIII (E: 3086–3106)	293
14.	Rubrica rezolvatorilor de probleme	295
15.	Programa pentru Concursul de Fizică şi Chimie–1978	303
16.	Sumarul anului XIV–1977.	

ANUL XIV | 12 | DECEMBRIE

COMITETUL DE REDACŢIE

Prof. dr. doc. *Victor Sahini*, membru corespondent al Academiei R.S.R., conf. dr. *Constantin Albu*; cercetător dr. *Octav Gheorghiu*: lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; lector univ. *Ioan Druică-Zeletin*; prof. *Alexandru Burcin*; prof. lector univ. dr. *Nicolae Gherbanovschi*; lector univ. *Lidia Panaiotu*; *Rodica Nicolaiciuc*; prof. *Sanda Vrabie*; redactor principal chimie *Petruţa Miu*; redactor principal fizică *Veronica Popa*

REDACŢIA: Spiru Haret 12, Tel. 16.42.86 — Bucureşti
Cod 79.514

Articolele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea de fizică şi chimie din şcoli, precum şi orice material informativ, care ar putea interesa redacţia noastră, se vor trimite pe adresa de mai sus

BIBLIOTECA ASTRA
SIBIU

REVISTA DE FIZICĂ ŞI CHIMIE

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul XIV, nr. 12 decembrie 1977

POLARIMETRIE

Dr. ing. *IULIANA LUPU*, Braşov

1. *CONSIDERAŢIUNI GENERALE*

Polarimetria constituie grupul metodelor de cercetare fizico-chimică care se bazează pe studiul fenomenelor optice cu participarea luminii polarizate.

Substanţele care au proprietatea de a devia planul de polarizare al luminii plan polarizate se numesc optic active, ele fiind optic anizotrope spre deosebire de substanţele care nu prezintă activitate optică şi care sînt optic izotrope.

Măsura activităţii optice caracteristică unei substanţe optic active date este unghiul de rotaţie specifică $[\alpha]$, definită prin unghiul de rotaţie al unui strat de soluţie de lungime 1 dm la temperatura de $t°$, avînd concentraţia de C grame de substanţă optic activă în 100 ml soluţie,

$$[\alpha]_{\lambda}^{t} = \frac{100\alpha}{1 \cdot C}$$

Rotaţia specifică depinde de lungimea de undă a radiaţiei şi anume scade cu creşterea lungimii de undă, din acest motiv ea se raportează la o anumită lungime de undă şi la o temperatură dată, de obicei la linia galbenă a sodiului (λ_D) şi la 20°C.

Rotaţia specifică a substanţelor pure (lichide sau solide) este o mărime constantă caracteristică.

Cunoscînd valoarea lui $[\alpha]_D^{20}$ pentru o substanţă optic activă pură se poate determina concentraţia substanţei respective în soluţie.

Din cauza interacţiunilor moleculare din soluţie, relaţia între C şi $[\alpha]$ este liniară doar într-un domeniu foarte îngust de concentraţie. Dependenţa lui $[\alpha]$ de C se calculează cu formule empirice stabilite pentru fiecare substanţă în parte.

Polarimetria are largi aplicaţii atît în analiza chimică calitativă, dar mai cu seamă în analiza chimică cantitativă.

În practica analitică, polarimetria se aplică cel mai des pentru dozarea zahărului din soluţie (zaharimetria).

Metodele cele mai frecvent folosite în studiul de structură a combinaţiilor optice active se bazează pe studiul fenomenelor de dispersie optică rotatorie şi dicroism circular.

S-a constatat că puterea rotatorie a unei substanţe optic active variază cu lungimea de undă a luminii polarizate folosită pentru determinarea ei. Acest efect a fost denumit *dispersie optică rotatorie* şi reprezintă o caracteristică mult mai importantă a unei substanţe optic active decît puterea rotatorie determinată la o lungime de undă dată.

S-a constatat de asemenea că în vecinătatea şi în interiorul benzilor de absorbţie, o substanţă optic activă absoarbe în mod diferit lumina polarizată circular drept şi sting. Aceasta este fenomenul de dicroism circular.

2. *POLARIMETRE.*

Pentru măsurarea cantitativă a fenomenelor care au loc la interacţiunea luminii polarizate cu substanţa optic activă se folosesc curent diferite tipuri de polarimetre şi spectropolarimetre. Polarimetrele sînt utilizate în special în analizele cantitative, cunoscut fiind faptul că puterea rotatorie este proporţională cu concentraţia substanţei optic active. Polarimetria vizuală este limitată la partea vizuală a spectrului. Spectropolarimetrele fiind înzestrate atît cu componente optice cît şi electronice sînt utilizate mai cu seamă în studii de structură efectu-

îndu-se măsurători în ultraviolet şi infraroşu, prin utilizarea metodelor de observare instrumentală (fotoelectrice, fotografice sau termoelectrice).

Elementele de bază ale unui polarimetru vizual simplu sînt : dispozitivul pentru producerea luminii linear polarizate denumit polarizor, dispozitiv pentru stabilirea poziţiei planului de polarizare denumit analizor, luneta de observaţie şi sursa de lumină (fig. 1)

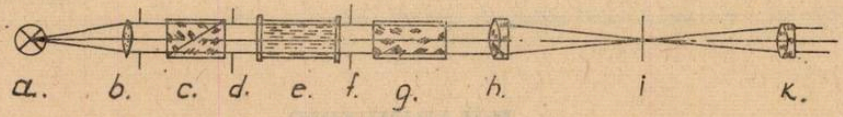


Fig. 1. a — sursă de lumină; b — condensator; c — polarizor; d, f, i, — fanta; e — soluţie de cercetat; g — analizor; h — obiectiv.

Dispozitivul de polarizare cel mai des folosit este prisma Nicol confecţionată din spat de Islanda sau prisme similare (prisma Glan, Glan-Thompson, Hertnack-Prazmowski, Ahrens etc) care se numesc în general Nicoli.

Obţinerea luminii linear polarizate cu ajutorul prismelor de tip nicoli se bazează pe dubla refracţie a acestora.

Dacă o rază de lumină naturală pătrunde de jos în sus în prisma Nicol, aceasta se desface prin refracţie în două raze complet polarizate : una ordinară O cu azimutul de vibraţie perpendicular pe secţiunea principală a prismei şi alta extraordinară E care vibrează în această secţiune. Raza ordinară O atingînd stratul de balsam de Canada (cu care sînt lipite cele două părţi ale prismei) sub un unghi de incidenţă mare, este eliminată din prismă prin reflexie totală, astfel că trece numai raza extraordinară.

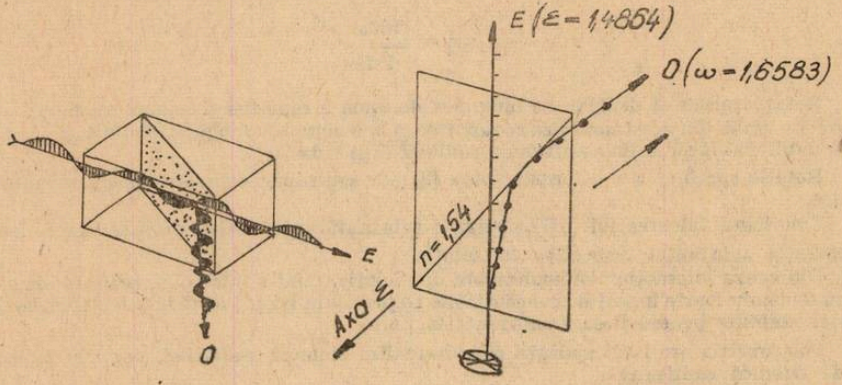


Fig. 2. Polarizarea luminii în prisma nicol.

Drept analizori se folosesc tot nicolii. Unghiul de rotaţie al planului luminii polarizate se determină astfel : în absenţa soluţiei cei doi nicoli se aduc în poziţie perpendiculară, ceea ce corespunde unui cîmp vizual întunecat în lunetă. Aşezînd soluţia în calea radiaţiei cîmpul se luminează din cauza rotaţiei produse de soluţie. Analizorul se roteşte pentru a restabili extincţia iniţială a cîmpului. Unghiul cu care se roteşte analizorul corespunde unghiului de rotaţie al soluţiei cercetate. Aparatul este simplu dar observarea anevoioasă, întunecarea cîmpului vizual producîndu-se treptat şi încet. Acest dezavantaj este eliminat de polarimetrele cu penumbră a căror construcţie se deosebeşte de polarimetrele vizuale simple prin aceea că după polarizor sînt fixaţi doi nicoli paraleli între ei dar a căror plan de polarizare închide un unghi mic cu planul de polarizare al polarizorului.

Datorită acestei aranjări a nicolului, cîmpul vizual nu apare niciodată complet luminat sau întunecat (penumbră), iar analizorul se potriveşte pentru egalitatea de iluminare mai slabă (observarea vizuală făcîndu-se mai precis).

În scopul măririi preciziei citirii unghiului de rotire al luminii polarizate se înlocuieşte sistemul vizual cu cel fotoelectric. În principiu polarimetrele fotoelectrice constau în măsurarea curentului fotoelectric înainte şi după introducerea soluţiei de cercetat, iar unghiul de rotaţie al luminii polarizate este determinat de rotirea analizorului pînă la egalarea curentului în celula fotoelectrică.

Un tip de polarimetru fotoelectric cu semiumbră este prezentat în fig. 3.

Pentru eliminarea erorilor provenite din rotirea analizorului, de obicei se intercalează între soluția de cercetat și analizor o substanță magnetooptică (efect Faraday) în cîmp magnetic variabil. Un astfel de polarimetru fotoelectric este prezentat în fig. 4.

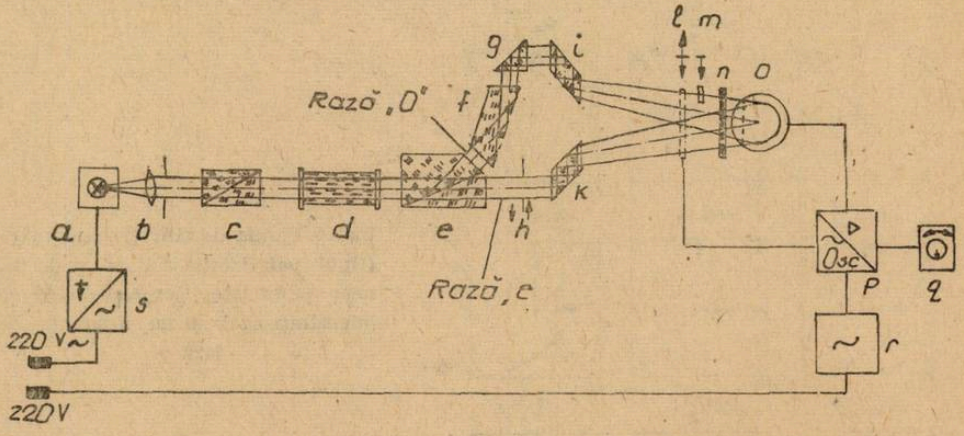


Fig. 3. a — lampă spectrală; b — colimator; c — prisma Glen Thomson; d — cuva cu soluție; e — prisma Glen Thomson spectrală; f; g; i; k — prisme; o — multiplicator electronic secundar; n — filtru spectral; l — fantă oscilatoare; p — amplificatorul tensiunii-oscilatorii; q — instrument de nul; s — sursa de curent pentru lampa spectrală; r — sursă de curent pentru amplificatorul p și pentru multiplicatorul electronic secundar.

Ca măsură a unghiului de rotație este curentul suplimentar a cărui intensitate depinde de rotirea oscilatorie a luminii polarizate liniar în dispozitivul magnetooptic.

Așa cum s-a mai amintit, metodele cele mai frecvent folosite în studiile de structură ale combinațiilor optic active se bazează pe studiul fenomenelor de dispersie optică rotatorie (D.O.R) și dicroism circular (D.C), de aceea în cele ce urmează se va discuta în principiu aparatura curent utilizată pentru caracterizarea cantitativă a acestor fenomene.

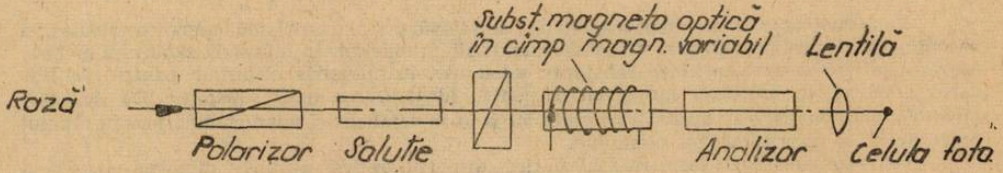


Fig. 4

3. *MĂSURAREA DISPERSIEI OPTICE ROTATORII ȘI A DICROISMULUI CIRCULAR*

Pentru măsurarea dispersiei optice rotatorii se folosește o varietate de spectropolarimetre bazate pe principiul polarimetrului vizual cu semiumbră. Principiul de bază a acestor măsurători este de a converti rotația într-o diferență a intensității luminoase, utilizînd această diferență ca măsură a rotației.

Metodele curent utilizate pentru determinarea dicroismului circular folosesc măsurarea diferenței de adsorbție a luminii polarizate circular sting și drept. Lumina polarizată circular rezultă dacă un fascicul polarizat liniar este descompus în două unde perpendiculare de intensitate egală cu diferența de fază de $(2K + 1)\left(\frac{\pi}{2}\right)$, K este un număr întreg, fig. 5 (3a, 1c).

În cazul diferențelor de fază $K\pi$ se obține lumina liniar polarizată fig. 5 (1a, 2b, 3c).

În cazul diferențelor de fază intermediare $\left(\text{între } (2K + 1)\frac{\pi}{2} - K\pi\right)$ se obține lumina polarizată eliptic fig. 5 (2a, 1b, 3b, 2c).

În scopul realizării unui decalaj de fază necesar obținerii luminii polarizate circular sau eliptic, poate fi folosită una din următoarele căi principale:

— folosirea așa zisei plăci plate de sfert de undă, construită dintr-un material birefringent linear;

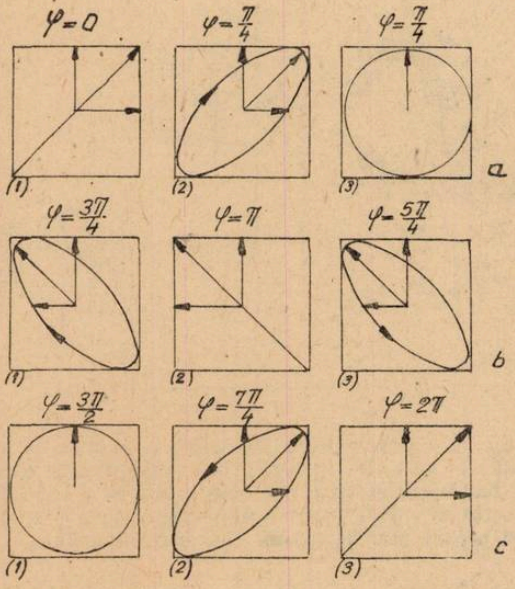


Fig. 5 Forma de vibrație rezultantă (tipul polarizării) a două unde liniar polarizate, perpendiculare de intensități egale și cu diferența de fază φ.

— folosirea fenomenului de reflexie totală în rombul Fresnel;

Un spectrofotometru poate fi prevăzut cu unul din acești polarizatori circulari utilizați pentru măsurarea dicroismului circular;

4. *APLICAȚII*

Polarimetria se utilizează atît în analiza calitativă, dar mai cu seamă în analiza cantitativă ca mijloc de dozare și control în diferitele ramuri ale producției. În industria zahărului metoda servește pentru determinarea de substanțe zaharoase, în industria uleiurilor pentru identificarea acestora, în industria farmaceutică pentru identificarea unor substanțe. De asemenea metodele polarimetrice au aplicații pe scară largă în mineralogie și microchimie, pentru studiul mineralelor și precipitatelor cristaline.

Relațiile cunoscute între rotația optică, dispersie optică rotatorie, dicroism circular și structura chimică a moleculei permit ca din datele polarimetrice să se tragă concluzii asupra structurii moleculei.

Se pot rezolva probleme de structură ca: numărul moleculelor dintr-o combinație ciclică, anelarea stereochimică a ciclurilor, conformația unor substituenți, urmărirea unor echilibre de conformație, determinarea configurației absolute și altele.

REZOLVAREA PROBLEMELOR DE CURENT ALTERNATIV CU AJUTORUL NUMERELOR COMPLEXE

Stud. *CHINĂ REMUS*, București

A. — Se știe că în curent alternativ, legea lui Ohm este dată de relația:

$$u = R\,i \qquad (1)$$

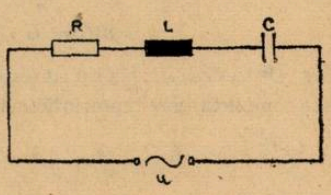
în care u reprezintă tensiunea aplicată la bornele rezistorului R și i curentul care străbate acest rezistor. În curent alternativ problema generală, care se pune, este de a găsi o tensiune $u(t)$,

funcție de timp, care aplicată unui circuit oarecare, să producă un curent $i(t)$, care să satisfacă o relație de forma legii lui Ohm:

$$u(t) = Z\, i(t)$$

Z fiind o constantă (independentă de t, u și i) și care joacă același rol ca și rezistența în curentul continuu.

Pentru simplificare, să considerăm un circuit serie, format dintr-un rezistor de rezistență R, o bobină de inductanță L și un condensator de capacitate C. Aplicînd a doua teoremă a lui Kirchhoff acestui circuit obținem legătura între $u(t)$ și $i(t)$ prin ecuația integro-diferențială:



$$Ri + L\frac{di}{dt} + \frac{1}{C}\int i\,dt = u \qquad (2)$$

Din relația (1), rezultă:

$$i = \frac{u}{Z}\,;\quad \frac{di}{dt} = \frac{1}{Z}\frac{du}{dt}\,;\quad \frac{d^2 i}{dt^2} = \frac{1}{Z}\frac{d^2u}{dt^2}$$

pe care înlocuindu-le în ecuația (2), derivată în prealabil, se obține:

$$\frac{L}{Z}\frac{d^2u}{dt^2} + \left(\frac{R}{Z} - 1\right)\frac{du}{dt} + \frac{u}{CZ} = 0 \qquad (3)$$

o ecuație diferențială de ordinul 2, fără membrul al doilea și cu coeficienți constanți.

O soluție particulară a acestei ecuații este de forma:

$$u = U\varepsilon^{St} \qquad (4)$$

S fiind un număr complex de forma:

$$S = \delta + j\omega\ (j = \sqrt{-1}) \qquad (5)$$

unde δ și ω sînt două numere reale diferite de zero ($\delta, \omega \in R$; $\delta \neq 0$ și $\omega \neq 0$).
Introducînd această valoare în ecuația (3) și ținînd seama că și $U \neq 0$ prin ipoteză și $\varepsilon^{St} \neq 0$ pentru o valoare finită a lui t, se obține:

$$\frac{LS^2}{Z} + \left(\frac{R}{Z} - 1\right)S + \frac{1}{CZ} = 0$$

de unde rezultă:

$$Z = R + LS + \frac{1}{CS} \qquad (6)$$

și deci expresia curentului căutat va fi:

$$i(t) = \frac{U\varepsilon^{St}}{Z} \qquad (7)$$

Forma acestui curent depinde de valorile pe care le pot lua cele două numere reale, componentele numărului complex (5). În raport cu aceste valori pot exista patru situații:

1. — $\delta = 0$, $\omega = 0$, rezultă $S = 0$ și deci $u(t) = U =$ constant. Este cazul unei tensiuni constante aplicată unui circuit serie format dintr-un rezistor R, o bobină de inductanță L și un condensator de capacitate C. În acest caz

$$Z = \infty$$

și deci

$$i(t) = 0 \text{ rezultat cunoscut}$$

Dacă presupunem că circuitul are condensator, atunci

$$Z = R$$

și

$$i(t) = \frac{U}{R} = \text{constant}$$

curentul fiind dat de legea lui Ohm.

2. $-\delta = 0$, $\omega \neq 0$, rezultă $S = j\omega$, și deci:

$$u(t) = U\,\varepsilon^{j\omega t} = U\,(\cos\omega t + j\sin\omega t) = U\underline{|\omega t}$$

unde $\varepsilon^{j\omega t} = \cos\omega t + j\sin\omega t$ este relația lui Euler, tensiunea corespunzătoare este o tensiune complexă, care reprezintă factorul asociat al unei tensiuni alternative sinusoidale de forma:

$$u = \sqrt{2}\ \mathrm{Re}(U\underline{|\omega t}) = U\sqrt{2}\cos\omega t$$

unde $\mathrm{Re}\,(U\underline{|\omega t})$ este partea reală a numărului complex $U\underline{|\omega t}$.

sau

$$u = \sqrt{2}\ \mathrm{Im}(U\underline{|\omega t}) = U\sqrt{2}\sin\omega t$$

unde

$\mathrm{Im}(U\underline{|\omega t})$ este partea imaginară a numărului complex $U\underline{|\omega t}$.

În acest caz

$$Z = R + L(j\omega) + \frac{1}{C(j\omega)} \tag{8}$$

și reprezintă impedanța complexă a circuitului. Notînd cum se obișnuiește — tensiunea $u(t) = U$ și impedanța complexă cu Z, curentul rezultat, dat de relația (1) este

$$I = \frac{U}{Z} = I\underline{|\omega t + \varphi}$$

în care $I = \dfrac{U}{Z}$, raportul modulelor; iar $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \dfrac{1}{C\omega}\right)^2}$, modulul impedanței complexe, care este tocmai impedanța circuitului considerat.

$$\mathrm{tg}\varphi = \frac{\mathrm{Im}\,I}{\mathrm{Re}\,I} = -\frac{\mathrm{Im}\,Z}{\mathrm{Re}\,Z} = -\frac{L\omega - \dfrac{1}{C\omega}}{R}$$

tangenta unghiului de defazaj al curentului față de tensiune, luată ca origine de fază. Se găsesc astfel toate elementele circuitului serie de funcționare în regim alternativ sinusoidal.

3. $-\delta \neq 0$, $\omega = 0$ rezultă $S = \delta$ și deci $u(t) = U\varepsilon^{\delta t}$, o tensiune exponențială care apare în circuite în regimul de funcționare tranzitoriu; tensiunea corespunzătoare este o tensiune aperiodică. În general $\delta < 0$ și atunci tensiunea este aperiodică întreținută. Impedanța corespunzătoare este:

$$Z = R + L\delta + \frac{1}{C\delta}$$

și curentul respectiv

$$i(t) = \frac{U\varepsilon^{\delta t}}{Z} = I_0 \quad \text{unde } I_0 = \frac{U}{Z} = K$$

curentul este deci tot aperiodic.

4. $-\delta \neq 0$, $\omega \neq 0$ rezultă $S = \delta + j\omega$ și

$$u(t) = U\,\varepsilon^{t} = U\varepsilon^{(\delta + j\omega)t} = U\varepsilon^{\delta t}\,(\cos\omega t + j\sin\omega t)$$

sau

$$u(t) = U\varepsilon^{\delta t}\,\underline{|\omega t}$$

această tensiune reprezintă fazorul asociat unei tensiuni periodice pseudo-sinusoidale de forma:

$$u(t) = \sqrt{2}\ \mathrm{Re}[U\varepsilon^{\delta t}\,\omega t] = \sqrt{2}\ U\varepsilon^{\delta t}\cos\omega t$$

sau

$$u(t) = \sqrt{2}\ \mathrm{Im}\ U\varepsilon^{\delta t}\,\underline{|\omega t} = \sqrt{2}\ U\varepsilon^{\delta t}\,t\sin\omega t$$

Tensiunea periodică pseudo-sinusoidală apare de asemenea, în regimurile tranzitorii. Această tensiune este oscilatorie armonizată dacă $\delta < 0$ și oscilatorie autoîntreținută, dacă $\delta > 0$. Impedanța corespunzătoare este

$$Z(S) = R + LS + \frac{1}{CS}$$

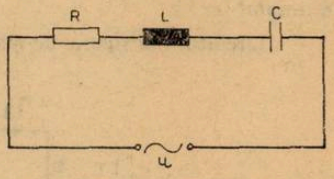
și curentul

$$i(t) = I = \frac{U}{Z(S)} = \frac{U}{Z(S)}\,\varepsilon^{\delta t}\,\underline{|\omega t + \varphi}$$

B. — Deoarece în liceu se studiază numai circuitele în regim alternativ sinusoidal, vom prezenta cîteva probleme de tipul acesta, corespunzător situației 2 în care $\delta = 0$, $\omega \neq 0$ și $S = j\omega$.

Exemplul nr. 1

O bobină de parametrii $R = 10\,\Omega$ și $L = 10$ mH conectată în serie cu un condensator de capacitate $C = 50\mu$F este parcursă de curentul sinusoidal $i = 0{,}2\sin 1000t$. Să se calculeze valorile instantanee ale tensiunilor u, u_R, u_L, u_C și să se efectueze bilanțul puterilor.



Soluție: Am luat acest exemplu simplu pentru a se vedea clar utilitatea acestei metode. Curentul care străbate circuitul este:

$$i = I_M \sin\omega t = \sqrt{2}\ I\sin\omega t$$

unde

$$I_M = 0{,}2\text{A};\quad I = \frac{0{,}2}{\sqrt{2}} = 0{,}142\text{ A};\quad \omega = 1\,000\text{ s}^{-1}$$

Reprezentarea în complex simplificat a curentului este:

$$I = 0{,}142\ e^{j0}$$

Reactanțele inductivă și capacitivă ale circuitului sînt:

$$X_L = \omega L = 10\Omega$$

$$X_C = -\frac{1}{\omega C} = -20\Omega$$

impedanța complexă a circuitului este:

$$Z = R + j\left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right) = 10 - j\,10 = 10\sqrt{2}\ e^{-j\frac{\pi}{4}}$$

Tensiunile sînt:

$$U = ZI = 2e^{j\frac{\pi}{4}} = \sqrt{2}\,(1 - j)$$

$$U_R = R\,I = 10 \cdot 0{,}142\ e^{j0} = 1{,}42$$

$$U_L = j\omega L\,I = 1{,}42\ e^{j\frac{\pi}{2}} = j\ 1{,}42$$

Verificare:

$$U = U_R + U_L + U_C = \sqrt{2}(1 - j)$$

Valorile instantanee ale tensiunilor sînt:

$$u = \sqrt{2}\ 2\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$u_R = \sqrt{2}\ 1{,}42 \sin \omega t$$

$$u_L = \sqrt{2}\ 1{,}42 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_C = \sqrt{2}\ 2{,}84 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Puterea aparentă complexă este:

$$S = U\,I = 0{,}284\, e^{-j\frac{\pi}{4}} = (0{,}2 - j\,0{,}2)\ \text{VA}$$

$$S = P + jQ \text{ unde}$$

$$P = R\,I^2 = 10 \cdot 0{,}142^2 = -0{,}2\ \text{W}$$

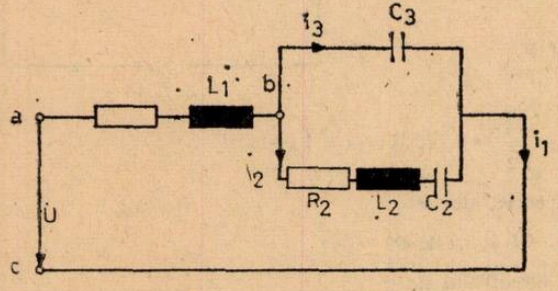
și

$$Q = X_L I^2 + X_C I^2 = 0{,}2\ \text{VAR}$$

Deci bilanțul puterilor este verificat.

Exemplul nr. 2

Circuitul din figura de mai jos este caracterizat de următorii parametrii:



$$R_1 = R_2 = 1\Omega$$

$$\frac{1}{\omega C_2} = \frac{1}{\omega C_3} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\omega L_1 = \omega L_2 = \sqrt{3}\,\Omega$$

$$U = 100\ \text{V}$$

a) să se calculeze valorile instantanee ale tensiunilor u_{ab}, u_{bc} și ale tensiunilor la bornele fiecărui element.
b) să se calculeze valorile instantanee ale curenților i_1, i_2, i_3.

Soluție: Dacă am vrea „să atacăm" această problemă analitic prin metodele cunoscute, rezolvarea ar fi destul de complicată și ar necesita mult timp. Cu ajutorul numerelor complexe se va vedea că problema poate fi ușor rezolvată.
Impedanța complexă a circuitului este:

$$Ze = Z_1 + \frac{Z_2 Z_3}{Z_2 + Z_3}$$

în care:

$$Z_1 = R_1 + j\omega L_1 = 1 + j\sqrt{3} = 2e^{j\frac{\pi}{3}}$$

$$Z_2 = R_2 + j\left(\omega L_2 - \frac{1}{C_2\omega}\right) = 1 + \frac{j}{\sqrt{3}} = \frac{2}{3} e^{j\frac{\pi}{6}}$$

$$Z_3 = \frac{1}{j\omega C_3} = -j\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} e^{-j\frac{\pi}{2}}$$

astfel că :

$$Z_e = 2 + j\frac{2}{\sqrt{3}} = \frac{4}{\sqrt{3}} e^{j\frac{\pi}{6}}$$

Curenții (reprezentați în complex simplificat), considerînd U ca origine de fază sînt :

$$I_1 = \frac{U}{Z_C} = 25 \cdot 3\, e^{-j\frac{\pi}{6}} = 37{,}5 - j \cdot 12{,}5\sqrt{3}$$

$$I_2 = \frac{Z_3}{Z_2 + Z_3} = 25 \cdot \sqrt{3}\, e^{-j\frac{\pi}{2}} = -j\, 25\sqrt{3}$$

$$I_3 = I_1 \frac{Z_2}{Z_2 + Z_3} = 25\sqrt{3}\, e^{j\frac{\pi}{6}} = 37{,}5 + j\, 12{,}5\sqrt{3}$$

Tensiunile (repezentate în complex simplificat) sînt :

$$U_{ab} = Z_1\, I_1 = 50\sqrt{3}\, e^{j\frac{\pi}{6}} = 75 + j\, 25\sqrt{3}$$

$$U_{bc} = Z_{2;3}\, I_1 = 50\, e^{j\frac{\pi}{3}} = 25 - j\, 25\sqrt{3}$$

Se verifică ușor relația : $U = U_{ab} + U_{bc}$

$$U_{R_1} = R\, I_1 = 1{,}25\sqrt{3}\, e^{-j\frac{\pi}{6}} = 37{,}5 - j \cdot 12{,}5\sqrt{3}$$

$$U_{L_1} = j\omega L_1 I_1 = 75\, e^{j\frac{\pi}{3}} = 37{,}5 + j \cdot 37{,}5\sqrt{3}$$

$$U_{R_2} = R_2 I_2 = 1(-j \cdot 25 \cdot \sqrt{3}) = 25\sqrt{3}\, e^{-j\frac{\pi}{2}} = -j\, 25\sqrt{3}$$

$$U_{L_2} = j\omega L_2 I_2 = 75$$

$$U_{C_2} = \frac{1}{j\omega C} = -50 = 50\, e^{j\pi}$$

Se verifică ușor relația : $U_{bc} = U_{R_2} + U_{L_2} + U_{C_2}$, valorile istantanee ale curenților și tensiunilor :

$$i_1 = \sqrt{2}\, 25\sqrt{3} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$u = \sqrt{2}.100 \sin \omega t$$

$$i_3 = \sqrt{2}\, 25\sqrt{3} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$u_{bc} = \sqrt{2}\ ;\ u_{ab} = \sqrt{2}.50\ 3 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$i_2 = \sqrt{2}\ 25\sqrt{3} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_{R_1} = \sqrt{2}\ 25\ 3 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$$

$$u_{L_1} = \sqrt{2}\,75 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

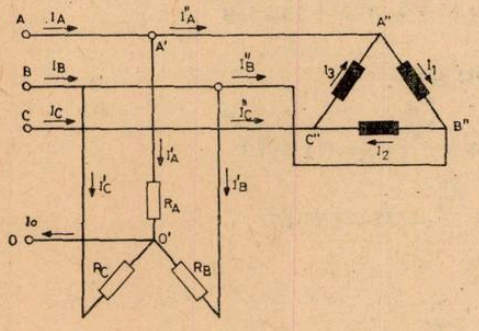
$$u_{R_2} = \sqrt{2}\;25\;3\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_{C_2} = \sqrt{2}\,75 \sin\omega t$$

$$u_{L_2} = \sqrt{2}\,75 \sin\omega t$$

Exemplul nr. 3

Un motor trifazat cu conexiunea în triunghi absoarbe sub $\cos\varphi = 0{,}82$ și tensiunea $U_1 = 380$ V o putere $P = 120$ kW. De la aceiași rețea se alimentează și trei radiatoare montate în stea, care absorb puterile 17,6 kW; 17,6 kW și respectiv 13,2 kW. Să se determine intensitățile tuturor curenților din rețea.



Soluție:

a). — Curenții pe fazele motorului au intensitățile:

$$I_1 = I_2 = I_3 = \frac{P}{3U\cos\varphi} = 128{,}3 \text{ A}$$

și sînt defazați în urmă față de tensiunile U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} corespunzătoare cu

$$\varphi = \text{arc cos } 0{,}82 = 35°$$

b). — Curenții absorbiți de motor pe linii sînt de $\sqrt{3}$ ori mai intenși decît cei de pe faze:

$$I''_A = I''_B = I''_C = 128{,}3\sqrt{3} = 222 \text{ A}$$

și defazați în urmă cu 30° față de aceștia.

c). — Curenții absorbiți de radiatoare au intensitățile:

$$I'_A = I'_B = \frac{P_A}{U_f} = 80 \text{ A}; \quad I'_C = 60 \text{ A}$$

și sînt în fază cu tensiunile U_A, U_B, respectiv U_C

d). — Curentul prin nul:

$$I_0 = I'_A + I'_B + I'_C$$

succesiv, avem:

$$I_0 = 80\ e^{j90°} + 80\ e^{-j60°} + 60\ e^{-j150°} =$$

$$= j\,80 + (69{,}3 - j\,40) + (-51{,}2 - j30) =$$

$$= 18{,}1 + j10 - 20e^{j29°} = 30\underline{|-29°}\ (A)$$

e). — Curenții totali absorbiți de rețea:

$$I_A = I'_A + I''_A = 80e^{j90°} + 222\ e^{j150°} = 126{,}5 + j\,262$$

$$I_A = 290 \text{ A}$$

$$I_B = I'_B + I''_B = 80e^{-j30°} + 222\ e^{-j65°} = 162{,}6 - j\,242$$

$$I_B = 290 \text{ A}$$

$$I_C = I'_C + I''_C = 60\ e^{-j150°} + 222\ e^{j175°} = -272 - j\,10{,}6$$

$$I_C = 273 \text{ A}$$

Cu ajutorul numerelor complexe se pot rezolva probleme de curent alternativ mult mai complicate decît cele prezentate în exemplele de mai sus.

Avantajul folosirii cantităților complexe este, din punct de vedere fizic, că rețelele de curent alternativ sînt transformate în rețele de curent continuu, iar din punct de vedere matematic — ecuațiile complicate ale rețelelor electrice se transformă în ecuații algebrice obișnuite. Remarcabilă este calcularea simplă a derivatei și integralei în raport cu timpul a mărimilor I și U:

$$\frac{\mathrm{d}I}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}[\sqrt{2}\, I e^{j(\omega t+\varphi)}] = \sqrt{2}\, I j\omega e^{j(\omega t+\varphi)} = j\omega I$$

$$\int I\mathrm{d}t = \int [\sqrt{2}\, I e^{j(\omega t+\varphi)}]\,\mathrm{d}t = \sqrt{2}\, I \frac{1}{\omega j} e^{j(\omega t+\varphi)}$$

sau

$$\int I\,\mathrm{d}t = \frac{I}{j\omega}$$

Analog pentru U.

DESPRE VALIDITATEA REGULILOR LUI HÜCKEL
în atribuirea predictivă a aromaticității

Lector *FLORIN FELECAN*, Stud. *ELENA STAN*, *AURELIA STRATONE**, Brașov

În lucrarea de față ne-am propus ca, pe baza celor mai noi date ale cunoașterii chimice — teorie și experiment — să precizăm care sînt limitele de validitate ale binecunoscutelor „reguli ale stării aromatice" reguli stabilite de către E. Hückel între anii 1930—1940. Din punctul de vedere al nivelului actual de dezvoltare a chimiei stării aromatice se poate conclude că teoria lui Hückel apare ca o teorie restrînsă, *o teorie particulară* care vizează nu aromaticitatea în genere, ci doar aromaticitatea o p t i m ă unei clase anumite de sisteme (carbomonociclice conjugate). De asemenea, sub aspect metodologic, abordarea marelui chimist german poate fi considerată ca fiind *electronistă*, în sensul că aromaticitatea — fenomen complex, condiționat de acțiunea concentrată a numeroși factori — este analizată exclusiv din punctul de vedere al interacțiunilor electronice, omițîndu-se spre exemplu, rolul interacțiunilor sterice, al structurilor geometrice, etc. Cercetări recente (cum sînt lucrările prof. F. Sondheimer în chimia anulenelor) au dovedit că orice teorie actuală a aromaticității, trebuie să fie o teorie generalizată care să dea seama nu doar de sistemele puternic aromatice ci și de cele — mult mai numeroase — *cu aromaticitate atenuată* (mergînd pînă la 10—20% din aromaticitatea benzenului), precum și de analiza dimensională a ciclurilor, de topologia interacțiunii orbitale, etc. În acest context, atribuirea predictivă a aromaticității trebuie să aibă în atenție următoarele aspecte definitorii:

1. *Distorsiunile de la planaritate* și, corelativ, scăderea efectului stabilizator al interacțiunii π — electronice, cauzate îndeosebi de forțele sterice. Un exemplu interesant este cel oferit de 10-anulena (ciclodecapentaena), compus care deși îndeplinește criteriul numărului de electroni π, prezintă o stabilizare π — electronică foarte redusă din cauza interacțiunilor sterice, repulsive, ale atomilor de H lăuntrici (Fig. 1).

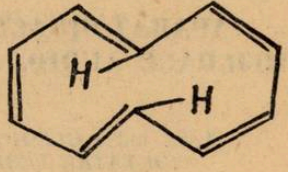


Fig. 1

2. *Dimensiunea ciclurilor aromatice.* În lucrările lor, Longuet — Higgins și Salem au postulat că pentru a prezenta o aromaticitate finită, detectabilă, *dimensiunile ciclului* (respectiv numărul atomilor de carbon care compun ciclul, sau numărul de electroni π delocalizați pe ciclu) *trebuie să posede o anumită limită.* Cu toate că valoarea exactă a acestei limite nu este chiar certă se pare că, totuși, valoarea maximă admisibilă pînă la care aromaticitatea mai poate fi detectată este situată undeva în vecinătatea 30 — anulenelor, respectiv a ciclurilor conjugate avînd 30 atomi de carbon.

* Universitate

3. *Continuitatea conjugării* — o altă cerință fermă a teoriei lui Hückel — s-a dovedit că nu este cazul să fie înțeleasă în mod rigid, nefiind o condiție indispensabilă pentru apariția aromaticității în polienele ciclice. Sînt cunoscute sisteme care prezintă aromaticitate detectabilă deși într-o reprezentare convențională legăturile π sînt separate prin nu mai puțin de 3 legături simple. Ca exemplu poate fi prezentat *cationul de homotropiliu* caracterizat pentru prima oară de către Rosenberg și colaboratorii săi (fig. 2).

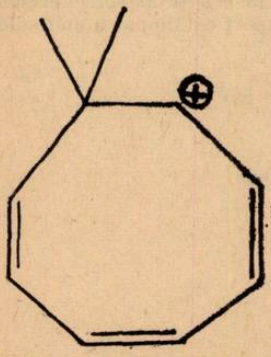


Fig.2 Cationul de homotropiliu (reprezentare convențională).

4. O altă limi tare a teoriei lui Hückel a fost evidențiată de lărgirea progresivă a clasei sistemelor aromatice. Astfel, prin descoperirea aromaticității la sisteme de tipul fosfonitrilhalogenurilor, a fosfabenzenului și a altor derivați similari (în cadrul cărora sînt implicați în interacțiunea electronică orbitali de simetrie diferită : p și d) s-a dovedit că regula „4n + 2" nu este aplicabilă la astfel de sisteme (Fig. 3).

În concluzie se cuvine subliniat faptul că deși *regulile lui Hückel continuă să-și păstreze validitatea și forța predictivă pentru o clasă relativ restrînsă de compuși aromatici* s-a dovedit imperios necesar să se studieze cu toată atenția și alte clase de compuși aromatici neclasici — extrem de numeroși. Tratarea acestora implică depășirea sistematică a teoriei lui Hückel și elaborarea unei *teorii cuprinzătoare, generalizate, a aromaticității*, teorie în raport cu care sistemele aromatice de tip Hückel apar doar ca un caz particular.

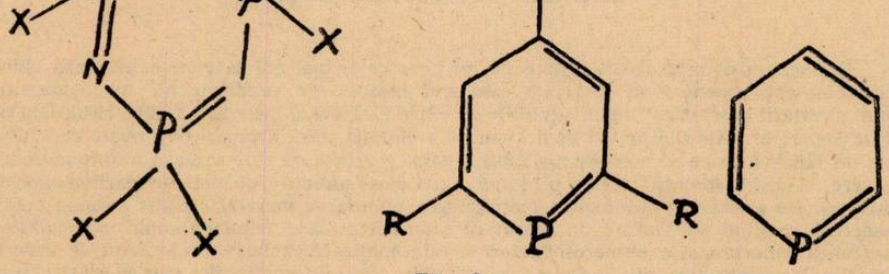


Fig. 3

PENTRU CERCURI DE FIZICĂ:

APARAT DIDACTIC PENTRU PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ, PRIN MIJLOACE AUDIO, A PRINCIPIULUI FUNCȚIONĂRII GRILEI UNEI LĂMPI ELECTRONICE*

Lect. univ. *CLEOPATRA MOCIUȚCHI, CSENIA GROSU,* asist. univ. *VOLTAIRE TEODORESCU,* stud. *DAN CIOBANU, PETRU GLIGA* și *DORINA MOROȘANU,* Iași

După cum se știe, conform programei de fizică, lampa electronică cu trei electrozi și rolul grilei în lămpile electronice sînt prevăzute a se preda în învățămîntul liceal. Pînă în prezent, nu există în dotarea liceelor nici un dispozitiv didactic care să pună în evidență principiul funcțio-

* *Lucrarea a fost comunicată la Sesiunea științifică de fizică „Mijloace de învățămînt de concepție proprie" a Societății de Științe Fizice și Chimice, Filiala Iași, din mai 1977, organizată în colaborare cu Facultatea de fizică și cu Inspectoratul județean Iași în cinstea Centenarului Independenței de Stat a României.*

nării grilei unei lămpi electronice. Lecția de fizică în care se preda lampa cu trei electrozi se desfășura, pînă acum, folosind metoda ilustrativă constînd dintr-un desen dinamic făcut la tablă de către profesor — eventual o planșă — și prin arătarea unei lămpi electronice uzate ca model spațial.

La Facultatea de Fizică a Universității „Al. I. Cuza" din Iași, în cadrul cursului de Electricitate și magnetism, se prezintă studenților anului I o experiență care pune în evidență, prin mijloace audio, fenomenul de electrizare prin influență folosind grila unei lămpi electronice. Experiența a fost concepută și realizată prima dată de către marele fizician român *Ștefan Procopiu*, profesor la Universitatea din Iași și era una din experiențele spectaculoase de la capitolul electrostatică. Urmînd tradiția ilustrului nostru înaintaș, titularul cursului de Electricitate și magnetism a făcut cunoscută studenților această experiență în cadrul predării capitolului sus menționat.

În experiența lui Ștefan Procopiu, care se adresează studenților, aparatele sînt disparate, neașezate pe un panou, ne fiind ilustrată schema electrică a instalației; de asemeni se folosește o lampă electronică de construcție specială, obținută din import, a cărei grilă are un capăt exterior chiar pe sticla lămpii și care nu se mai găsește astăzi în comerț. În plus experiența necesită alimentarea de la o *sursă de curent continuu* de 100 V, care, de obicei, lipsește din dotarea cabinetelor școlare de fizică.

Noi am considerat că, *în condițiile liceului, această experiență nu poate fi folosită la capitolul electrostatică, nefiind accesibilă elevilor, care nu au încă noțiuni despre lămpile electronice și despre rolul grilei.*

Avînd în vedere acestea, în cadrul practicii pedagogice continue efectuată la Liceul nr. 1 „Mihail Sadoveanu" din Iași, ne-am propus să proiectăm și să realizăm *un dispozitiv didactic bazat, în principiu, pe experiența lui Ștefan Procopiu, dar care, folosind fenomenul de electrizare prin influență al grilei unei lămpi electronice, să pună în evidență, prin mijloace audio, principiul funcționării grilei unei lămpi electronice, alimentarea fiind făcută de la rețeaua electrică de 220 V curent alternativ*, care este accesibilă oricărei școli legată la rețeaua electrică națională.

În lucrarea de față prezentăm aparatul didactic proiectat și realizat de noi în acest scop.

I. *Principiul pe care se bazează dispozitivul didactic.* După cum se știe, grila, care se află între catodul și anodul unei lămpi electronice, poate accelera electronii, dacă este pozitivată și îi poate frîna sau chiar respinge, dacă este încărcată negativ. În acest ultim caz, electronii nu mai ajung pe anod și astfel se întrerupe curentul anodic.

Avînd în vedere acestea, dacă în circuitul anodic se interpune un transformator cu difuzor, cît timp va trece curentul electric anodic în difuzor se va auzi un zgomot.

Dacă grila, suficient negativată, va respinge electronii, atunci curentul prin lampă se va întrerupe și curentul anodic și zgomotul din difuzor vor înceta.

Ca să arătăm principiul funcționării grilei unei lămpi electronice am folosit fenomenul cunoscut de elevi la capitolul electrostatică — fenomenul de electrizare prin influență — solicitînd elevii să-l aplice în mod *creator* în explicarea fenomenului prezent în experiență. Astfel, dacă de la capătul grilei se realizează o legătură, printr-un conductor, la o sferă metalică și se aduce în apropierea sferei o bară încărcată negativ, atunci, prin influență, sfera se încarcă pozitiv, iar capătul grilei din interiorul lămpii se încarcă negativ și încetează zgomotul din difuzor. Dacă, din contra, se aduce în apropierea sferei o bară încărcată pozitiv, atunci capătul grilei din lampă se va încărca prin influență pozitiv. Acum electronii sînt accelerați, intensitatea curentului anodic crește și zgomotul din difuzor devine mai intens.

În conceperea și realizarea dispozitivului didactic am urmărit de asemenea să realizăm satisfacerea cerințelor metodice pe care le solicită o experiență demonstrativă : vizibilitate, expresivitate, emotivitate, asigurarea securității precum și folosirea unui timp scurt pentru descrierea dispozitivului experimental, accentul căzînd pe efectuarea experiențelor și tragerea concluziilor pe un fond de problematizare.

II. *Descrierea dispozitivului experimental realizat.* Fotografia aparatului didactic realizat este prezentată în figura 1, iar schema electrică în figura 2.

Părțile principale ale circuitului (fig. 2) sînt următoarele : o lampă electronică L, care este o pentodă cu fascicul dirijat 30 π 1 C(pentru a realiza o putere mai mare), 2 becuri B_1 și B_2 cu rol de rezistori, o sferă metalică S pusă în legătură cu grila G a lămpii L, 1 difuzor D de radioficare de la care s-a folosit și transformatorul Tr, primarul căruia avînd rol de rezistență de sarcină, un întrerupător K. Circuitul se alimentează de la rețeaua de 220 V curent alternativ.

Becurile B_1 și B_2 ca rezistențe electrice limitează în primul rînd tensiunea anodică (u_{a0} = 110 V.) și în al doilea rînd limitează intensitatea curentului ce trece prin filamentul F (i_f = 0,3A.; u_f = 30V.) al catodului pentru a-l încălzi.

Montajul este astfel realizat încît atît timp cît nu încărcăm sfera S prin influență, tensiunea u_g a grilei este mai mică în valoare absolută decît tensiunea de tăiere u_t astfel că în circuitul anodic circulă un curent anodic, în interiorul lămpii, de la anod la catod, semialternanțele nega-

tive ale curentului alternativ fiind suprimate. Acest curent, prin intermediul transformatorului Tr, difuzorului D, se face auzibil în difuzor printr-un zgomot.

Atunci cînd, de sfera S se apropie un corp electrizat negativ datorită fenomenului de electrizare prin influență, grila se negativează puternic, tensiunea u_g este mai apropiată de tensiunea de tăiere u_t. În primul caz curentul anodic scade în intensitate și în consecință și zgomotul se

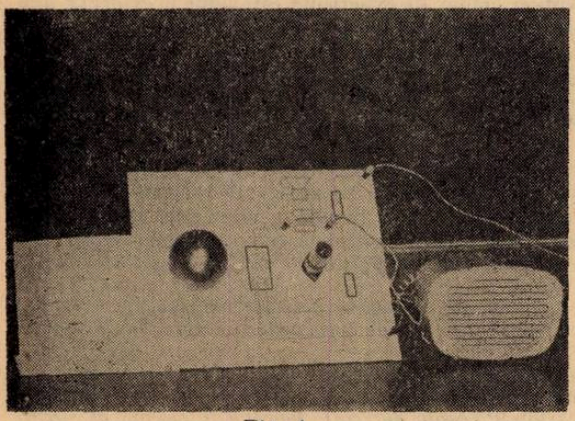


Fig. 1

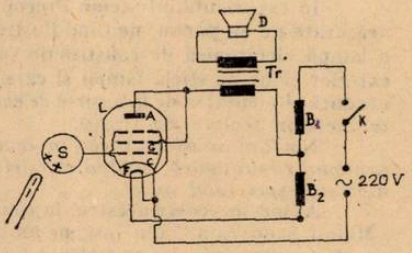


Fig. 2

aude mai încet. Dacă negativitatea grilei este în așa fel încît tensiunea de grilă u_g este mai mare în valoare absolută decît tensiunea de tăiere u_t, intensitatea curentului anodic devine nulă și nu se mai aude nici un zgomot.

Dacă de sferă se apropie un corp încărcat pozitiv, are loc o pozitivare a grilei, fapt care duce la creșterea intensității curentului anodic.

III. *Metodica efectuării experiențelor*

— Se alimentează dispozitivul de la rețeaua electrică de 220 V curent alternativ.

— Se închide circuitul cu ajutorul întrerupătorului K, și se așteaptă un timp pentru ca să se încălzească filamentul F.

— Se aude în difuzor zgomotul.

În continuare experiențele se fac în două variante și anume :

Varianta I :

— Se electrizează prin frecare o baghetă de material plastic (ebonită), care se încarcă negativ și se apropie de sfera S. Nu se mai aude zgomotul în difuzor.

— Se depărtează bagheta electrizată de sfera S și zgomotul se aude din nou.

— Se repetă de cîteva ori.

— Se cere elevilor să găsească cauzele pentru care prin difuzor nu trece curent. Se ajunge cu elevii la concluzia că în acest caz capătul grilei din lampa electronică s-a electrizat negativ : grila a respins electronii și prin lampă nu mai trece curent electric sau intensitatea curentului anodic este atît de mică, practic zero și difuzorul , prin lipsa zgomotului, ne arată că intensitatea curentului anodic s-a micșorat cînd grila a fost negativată.

Varianta II :

— Se aude din nou zgomotul.

— Se electrizează prin frecare cu sarcini pozitive o baghetă de sticlă și se apropie de sfera S. Se aude întărirea zgomotului în difuzor.

— Se îndepărtează bagheta de sticlă de sfera S și zgomotul se aude mai încet, aproape de loc.

— Se apropie din nou bagheta de sferă și zgomotul se aude din nou întărit în difuzor.

— Se repetă de cîteva ori.

— Elevii sînt puși să explice fenomenul. Ei arată că acum grila fiind pozitivată accelerează electronii proveniți de pe catod și curentul anodic își mărește intensitatea. Drept consecință difuzorul D prezintă un zgomot mai intens.

Din cele două variante ale experienței elevii trag *concluzia* că *grila are rolul de a comanda și varia intensitatea curentului anodic, amplificînd-o sau micșorînd-o.* Astfel două din funcțiile triodei (redresare și amplificare) sînt aproape pregătite pentru a fi predate.

APARAT PENTRU DEMONSTRAREA ELECTROLIZEI CLORURII DE SODIU CU CATOD DE MERCUR

Lect. dr. *SALLÓ ERVIN** şi cercet. *SALLÓ AURORA*** Timişoara.

SCOPUL APARATULUI

Chimia se predă în strînsă legătură cu viaţa, cu practica productivă. Acest principiu se realizează în cursul predării chimiei, printre altele, prezentînd aparate care reproduc fenomenele chimice esenţiale ale proceselor industriale. Pentru a aduce o contribuţie în această direcţie, am încercat să construim cu mijloacele accesibile, un aparat pentru demonstrarea electrolizei clorurii de sodiu cu catod de mercur, procedeu folosit pe scară industrială şi la noi în ţară.

DESCRIEREA APARATULUI

Construcţia aparatului este redată în figura 1. Părţile lui componente sînt următoarele:

T — tub de sticlă cu diametrul de 25 mm şi lungime de 150 mm. Acest tub serveşte drept celulă de electrolizare.

P_1 — şi P_2 — pîlnii de separare pentru păstrarea soluţiei concentrate de clorură de sodiu şi a mercurului.

A_G — anod de grafit legat de o conductă de alamă izolată cu lac de bachelită.

C_{Hg} — Catodul de mercur cu un contact din sîrmă de nichelină

V_1 — Pahar pentru culegerea electrolitului prelucrat.

V_2 — pahar cu apă şi soluţie de fenolftaleină pentru culegerea şi descompunerea amalgamului de sodiu (cuva de dezamalgamare).

M — eprubeta cu vată îmbibată cu soluţie de albastru de metilen pentru detectarea clorului.

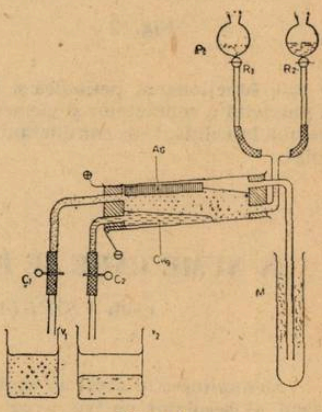


Fig. 1

FUNCŢIONAREA APARATULUI.

Funcţionarea aparatului decurge în următoarele faze:

1) Prin deschiderea robinetului R_2 se încarcă celula de electrolizare cu 10 cm^3 de mercur, apoi prin deschiderea robinetului R_1 se încarcă celula de electrolizare cu soluţie concentrată de clorură de sodiu. Nivelul soluţiei de clorură de sodiu trebuie să acopere mare parte (de preferinţă întregul) din anodul de grafit.

2) Cu ajutorul unei baterii de trei acumulatori de plumb (tensiunea aproximativă 6 V) şi un reostat, montat în serie, se trece un curent de 1,5 A prin celula de electrolizare.

3) După 5 minute de electroliză se întrerupe curentul şi se goleşte celula de electroliză. Prin deschiderea clemei C_1 se evacuează electrolitul descompus, apoi prin deschiderea clemei C_2 se evacuează amalgamul de sodiu. Amalgamul de sodiu va curge în paharul V_2, care conţine apa şi cîteva picături de soluţie de fenolftaleină; imediat se va observa o efervescenţă puternică (degajarea de hidrogen) şi înroşirea fenolftaleinei din cauza hidroxidului de sodiu, format în urma descompunerii amalgamului de sodiu sub acţiunea apei.

$$2Na(Hg) + 2\,HOH \rightarrow 2\,NaOH + H_2 + (Hg)$$

Putem introduce în acest pahar şi o bară de grafit, care formează în contact cu amalgamul de sodiu şi soluţia apoasă a combinaţiilor sodiului un element galvanic local, scurt circuitat, care grăbeşte descompunerea amalgamului de sodiu:

$$\ominus\ (Hg)\ Na\ |\ NaOH\ |\ C\ \oplus$$

---

* Universitate

** Centrul de chimie

(Se cunoaşte că elementele galvanice produc energie electrică pe seama energiei chimice care se eliberează în cursul dizolvării chimice a polului negativ — în cazul nostru al sodiului).

Clorul care se dezvoltă în cursul electrolizei este introdus în eprubeta M care conţine vata îmbibată cu soluţie diluată de albastru de metilen, care se decolorează sub acţiunea clorului. Culoarea iniţială trebuie să fie albastru-deschis.

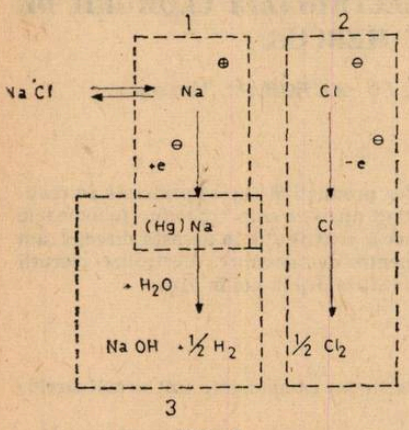


Fig. 2

4). Încărcăm din nou aparatul şi repetăm operaţiile amintite.

Procesele care decurg în cursul funcţionării aparatului pot fi explicate calitativ, la nivelul şcolii medii şi intuite prin următoarea schemă (fig. 2):

(1 — fenomene catodice; 2 — fenomene anodice; 3-fenomene în cuva de dezamalgamare).

CONCLUZII

Faţă de celelalte aparate descrise în literatura metodică, aparatul prezentat redă mai fidel procesul industrial de electroliză a clorurii de sodiu cu catod de mercur şi face posibilă separarea şi recunoaşterea uşoară a produselor principale. Deosebirea esenţială faţă de instalaţia industrială este funcţionarea periodică şi nu continuă a aparatului. Cu o mică dibăcie, prin reglarea potrivită a robinetelor şi clemelor, se poate realiza şi aceasta, — totuşi va lipsi recircularea nivelului în celulă. Dar, considerăm că aceasta nu este o trăsătură de primă importanţă a procedeului.

UN NUME CARE SE PRONUNŢĂ CU RESPECT-LEV LANDAU

Prof. *VIORICA POP* şi *ROMULUS POP*, Baia Mare

Se împlinesc în acest an şaptezeci de ani de la naşterea unuia dintre cei mai proeminenţi fizicieni ai secolului nostru, creatorul unei şcoli şi al unor orientări noi în fizica teoretică, personalitate cu deosebit de importante contribuţii în domenii diverse ale fizicii moderne: fizicianul sovietic Lev Landau.

S-a născut la 22 ianuarie 1908 în oraşul Baku fiind fiul unui inginer petrolist şi al unei doctoriţe. Încă din timpul studiilor secundare terminate în 1921, a manifestat un interes deosebit pentru ştiinţele exacte. În 1922 intră la Universitatea din Baku unde urmează simultan cursurile la două facultăţi: fizică şi matematică şi chimie; ulterior va abandona studiile de chimie însă în întreaga sa carieră ştiinţifică a manifestat un deosebit interes pentru această ştiinţă. În 1924 intră la facultatea de fizică a Universităţii din Leningrad, pe atunci cel mai important centru ştiinţific al Rusiei Sovietice, unde întîlneşte pe celebrii fizicieni A. Joffé, D. Rojdestvenski, D. Rojanski, P. Ehrenfest, J, Frenkel, A. Fridman şi V. Fok. În perioada 1926—1927 Landau îşi dedică o mare parte a timpului său pentru iniţierea în domeniul mecanicii cuantice. O importanţă deosebită pentru formarea ca fizician a lui Lev Landau o are trimiterea sa de către Comisariatul Poporului în 1929, pentru un an şi jumătate, în străinătate; el poposeşte în Germania, Elveţia, Olanda, Anglia, Belgia şi Danemarca unde cunoaşte pe cei mai celebrii fizicieni ai vremii: Bohr, Pauli, Heisenberg, Wigner, Schrödinger, Bloch, Peierls şi participă la numeroase seminarii de fizică. Cea mai mare influenţă a avut-o staţionarea sa la Copenhaga, pe atunci unul din principalele centre ale studierii fizicii pe plan mondial, oraş de care este în mare măsură legată crearea mecanicii cuantice ca ştiinţă, datorită şcolii lui Niels Bohr. După întoarcerea în Uniunea Sovietică, în 1931, Lev Landau lucrează la Institutul fizico-tehnic din Leningrad, iar din 1932 se află la Harkov unde conduce departamentul teoretic al Institutului fizico-tehnic al Ucrainei, punînd bazele unei adevărate „şcoli" în fizică, cunoscută sub numele de „şcoala de fizică teoretică de la Harkov", puternic marcată de geniul conducătorului ei. Din 1937 activează la Institutul de fizică al Academiei de ştiinţe a U.R.S.S., în timpul războiului, în perioada 1941—1943 se găseşte la Kazan împreună cu Institutul evacuat acolo. După război conduce, pînă în 1947, catedra de fizica temperaturilor joase de la Universitatea din Moscova, apoi catedra de fizică generală a Institutului fizico-tehnic din Moscova.

Pe parcursul întregii sale vieți Lev Landau s-a dedicat studierii unor multitudini de fenomene ce vizau cele mai diverse domenii ale fizicii și lucrările sale au reprezentat întotdeauna puncte de referință în cercetarea fundamentală. Este deosebit de dificil să enumerăm contribuțiile sale de primă importanță pe care le-a adus dezvoltării fizicii în cele peste 120 de lucrări publicate dar neapărat trebuie să începem cu lucrările din domeniul fizicii corpului solid, domeniu în care a făcut numeroase descoperiri printre care : diamagnetismul electronilor de conducție, cunoscut sub numele de diamagnetism Landau (în cîmpuri magnetice slabe acest diamagnetism al electronilor liberi este egal cu o treime din paramagnetismul spinorial, iar în rețele reale relația între diamagnetism și paramagnetism se poate schimba într-un anumit punct astfel ca întregul metal să devină diamagnetic ; pentru cîmpuri mari susceptibilitatea magnetică variază periodic cu cîmpul), a elaborat teoria efectului de Haas-van Alphen (susceptibilitatea magnetică la temperaturi joase variază periodic cu cîmpul pentru anumite metale), în 1933 a introdus noțiunea de antiferomagnetism, o fază particulară de ordonare magnetică, fază a cărei existență fusese prevăzută de fizicianul francez L. Néel (Landau a arătat că este vorba de o fază ce se distinge prin simetria sa de faza paramagnetică și că tranziția nu se produce treptat ci într-un punct bine determinat și a arătat cum variază componentele tensorului susceptibilitate magnetică sub și deasupra punctului de tranziție în funcție de temperatură) ; în domeniul antiferomagnetismului lucrările lui Landau s-au împletit și completat cu cele ale lui Néel, Gorter, Anderson și Dzialojinski ; împreună cu E. Lifșiț, Landau a făcut cercetări importante în ceea ce privește structura de domenii a corpurilor feromagnetice și rezonanța feromagnetică, lucrări care — alături de cele ale lui Bloch și Heisenberg — stau la baza fizicii moderne a corpurilor feromagnetice.

Un alt domeniu al fizicii stării solide în care Landau a avut contribuții deosebite și care și azi se află în atenția cercetătorilor, mai ales datorită deosebitelor avantaje la care ar conduce aplicarea în practică, este cel al fenomenului de supraconductibilitate în care împreună cu Ginsburg, în 1950, a creat o teorie cuasimicroscopică care a permis explicarea unei serii de proprietăți importante a supraconductorilor (s-a putut calcula valoarea gap-ului energetic dintre starea supraconductoare și normală) ; bazîndu-se pe ecuațiile Ginsburg-Landau, A. Abrikosov a elaborat o teorie a aliajelor supraconductoare și a introdus noțiunea de clase de supraconductori. După crearea în 1957 a teoriei supraconductibilității de către Bardeen, Cooper și Schrieffer, L. Gorkov a arătat că ecuațiile Ginsburg-Landau decurg din ecuația BCS în vecinătatea temperaturii de tranziție și că anumite mărimi introduse din considerente fenomenologice în ecuația Ginsburg-Landau au în realitate un sens fizic bine precizat.

Un alt domeniu al fizicii care poartă amprenta geniului lui Lev Landau îl constituie teoria tranzițiilor de fază, în special tranziția de fază de speța a doua, Landau fiind primul care a remarcat că noțiunea de tranziție de fază într-un corp solid este strîns legată de o variație a simetriei corpului, deci tranziția aceasta nu poate avea loc în mod continuu și există un punct de tranziție în care simetria variază brusc. El a arătat că în punctul de tranziție volumul corpurilor care suferă o tranziție de speța a doua se modifică în mod continuu și nu are loc o degajare de căldură, însă derivata a doua a potențialului termodinamic are un salt și căldura specifică a fazei mai puțin simetrică este întotdeauna mai mare decît în faza mai simetrică.

În domeniul fizicii razelor cosmice și al teoriei nucleului contribuțiile esențiale ale lui Landau se referă la crearea multiplă de particule în procesul ciocnirii particulelor rapide, teoria statistică a nucleului (formula generală a distribuției nivelelor energetice în nucleu și distribuția nivelelor pentru stări cu moment de rotație determinat) și teoria jerbelor electronice în razele cosmice, elaborată împreună cu I. Rumer.

Printre cele mai strălucitoare rezultate științifice obținute de Landau se numără și elaborarea teoriei suprafluidității heliului 2 descoperită în 1937 de către P. Kapița, care a constatat că sub 2,18 K heliul are anumite proprietăți deosebite. Această teorie se bazează pe reprezentarea stării excitate a unui sistem cuantic cu un ansamblu de cuasiparticule avînd un spectru energetic determinat. Landau a presupus că spectrul se compune din două ramuri, ramura fononilor — prin care energia depinde liniar de impuls-și ramura rotonilor pentru care funcția este pătratică și spectrul rotonilor este separat de starea fundamentală printr-un anumit interval energetic. Studiul mișcării He la temperaturi apropiate de 0 K i-a permis lui Landau să tragă concluzia că He efectuează două mișcări : una normală și alta suprafluidă și fiecare mișcare este caracterizată de o masă efectivă corespunzătoare.

Importante contribuții științifice a adus Lev Landau și în domeniile hidrodinamicii și cineticii fizice, a teoriei cuantice a cîmpului și particulelor elementare (paritatea combinată și teoria neutrinului cu două componente), teoria lichidului Fermi (excitațiile elementare ale lichidului Fermi la temperaturi joase, ecuația cinetică a lichidului Fermi, sunetul nul, unde de spin).

Importanța lucrărilor de cercetare îl situează pe Lev Landau printre figurile de primă importanță în fizica secolului XX alături de Einstein, Bohr, Dirac, Heisenberg și Pauli. Meritele sale deosebite au fost subliniate și prin înaltele distincții cu care a fost onorat : membru al numeroase academii de știință, laureat al premiului Lenin și al premiului NOBEL în 1962 pentru teoria sa asupra corpurilor condensate, încoronare a întregii sale activități științifice.

Munca neobosită a marelui fizician a fost întreruptă tragic la 7 ianuarie 1962 de un stupid accident de automobil. Datorită unor eforturi teribile și a colaborării unor neurochirurgi din Canada, Franța, Cehoslovacia și U.R.S.S. viața sa a fost salvată în urma unor operații care vor rămîne în istoria medicinei ca realizări aproape de perfecțiune.

Lev Landau s-a stins din viață în anul 1968.

CONSULTAȚII

Elevul Ștefan Nicolae din Hîrlău ne întreabă, dacă este posibil să cunoaștem care este ultimul element chimic ce s-ar putea obține?

Un atom are un nucleu format din Z protoni și N neutroni. Suma lor, $Z + N$ reprezintă masa A a atomului. Toate elementele cunoscute se aranjează după numere de ordine Z, de la 1 pentru H pînă la 92 pentru U. În timpul nostru s-au putut obține artificial elementele, care nu existau în condiții naturale, iar unele din ele, ca Plutoniu, se produce chiar pe scară industrială. După Pu s-au obținut încă 13 elemente transuraniene, din care cel mai greu are numărul atomic $Z = 107$.

Încă în anul 1933, fizicianul român *C. Bedreag* considera că numărul elementelor nu poate depăși $Z = 96$, căci cu creșterea numărului atomic Z al elementelor se reduce mult din durata vieții lui. Se naște întrebarea : ce determină scurtarea duratei de viață a elementelor transuraniene? Instabilitatea elementelor e legată de dezintegrarea lor, de radioactivitatea lor, dar și mai mult asupra stabilității nucleelor atomice influențează fisiunea spontană. Fisiunea spontană constă în desfacerea elementelor transuraniene în două fragmente, de mase aproape egale. Cu creșterea numărului atomic această fisiune spontană se mărește rapid.

La uraniu această fisiune se provoacă prin introducerea unui neutron, energia lui de excitare crește, care dacă depășește o anumită barieră de fisiune, nucleul se divide, se scindează în două fragmente. O astfel de fisiune se numește „forțată". La o fisiune spontană învingerea barierii se face pe baza rezervelor interne a nucleului, care de fapt sînt limitate. Fisiunea nucleului aduce cu procesul ruperii unei picături electrizate de lichid, datorită apariției forței coulombiene de respingere, în opunere cu forța antagonistă de coeziune, care la lichid este tensiunea superficială. Așa a apărut teoria lui *Frenkel* și *N. Bohr*, denumită modelul în picătură și care explică fisiunea nucleară.

Conform acestui model dependența între energia totală a nucleului, față de deformare, se prezintă ca o funcție liniară, care ajunge să fie maximă la o deformare determinată a nucleului. Asta de fapt și determină mărimea barierii de fisiune. O mărire în continuare a deformației va duce la fisiune. La rîndul său probabilitatea ca un nucleu să capete o asemenea deformare necesară depinde de raportul între forța coulombiană internă de respingere din nucleu, determinată și ea de raportul $\frac{Z^2}{R^2}$ și tensiunea superficială, proporțională cu raza nucleului R. Adică măsura fisiunei nucleului va fi dată de :

$$K = \frac{F_{\text{Coulomb}}}{F_{\text{tens}}} \sim \frac{Z^2}{R^2} / R = \frac{Z^2}{R^3} \sim \frac{Z^2}{A}$$

Calculul arată că bariera de fisiune descrește mult cu creșterea parametrului Z^2/A. La o anume valoare a parametrului Z^2/A numită critică, bariera de fisiune poate să se anuleze, adică forma sferică a nucleului va fi instabilă față de fisiune. Această valoare critică $(Z^2/A)_{\text{crit}} = 46$ va determina limita stabilității nucleului atomic. Acestui ultim element i s-a dat numele de „Cosmiu".

Pe de altă parte, experiența arată că nucleele, la care numărul de protoni sau neutroni este egal cu

2, 8, 20, 28, 50 82, 126

posedă o stabilitate mare. Aceste numere au căpătat o denumire, în glumă la început, dar care a rămas de „magice". Cel mai stabil din nucleele grele este $^{208}_{82}Pb$ care are numărul magic dublu, $Z = 82$, $N = 126$.

Acest efect magic, la nuclee, e analog cu învelișul închis în structura electronică a atomului. Teoria care descrie aceste învelișuri nucleare ne dă nu numai valori energetice și de masă a nucleelor, ci mai arată că nucleele cu numere magice sînt sferice, pe cînd celelalte se prezintă în formă de elipsoide alungite.

Acum vine întrebarea pe limbă, unde se găsește nucleul dublu magic după Pb_{208}. Din regula numerelor magice rezultă, că acest nucleu ar avea 114 protoni și 184 neutroni. În multe laboratoare, pe diverse căi, sînt cercetate aceste *nuclee supragrele*. Între altele s-au încercat reacții nucleare de sinteză, de fuziune, unde în calitate de țintă se folosește uraniu sau alte elemente transuraniene, bombardată cu ionii elementelor între Xenon — 136 și Uraniu — 238.

Pentru aceasta sînt necesare acceleratoare de ioni grei, din generația a doua (prima generație este cu ionii de la începutul tabelului lui Mendeleev). Aceste acceleratoare vor produce fascicule de ioni, de la Ne—20 pînă la Xe — 136, cu intensități și energii mult superioare celor obținute pînă în prezent.

Studentul Antoniu Baciu din Iași pune următoarea întrebare: se poi prevedea cutremurele de pămînt?

Problema care vă interesează e tratată de știința numită *Seismologie*, care face parte din Geofizică, deci legată de profilul revistei noastre. Seismologia se ocupă cu studiul oscilațiilor din scoarța pămîntească, în particular cu cutremure sau seisme și ne dă metode noi de cercetare a structurii Pămîntului și ne mai dă în prezent metode de cercetare și de descoperire a zăcămintelor.

Anual pe Terra se petrec 6—8 mii de cutremure, din care 1—2 cu caracter catastrofal, la scara planetei noastre, adică cu o energie de 10^{18} J, între 10—20 cutremure puternice, cu caracter regional, cu energii de 10^{18}—10^{16}J și 100—150 cutremure tari, cu caracter local, cu energii de 10^{16}—10^{14}J. Pe lîngă acestea se mai produc cutremure de tărie mijlocie, cu energii de 10^{14}—10^{12} J și cam 5 000 de cutremure slabe, locale, fără grave urmări, cu energie de 10^{12}—10^{10}J. Drept comparație arătăm că energia unei explozii datorită tonei de trotil este de 4.10^{9}J.

În editura științifică de la noi a apărut cartea lui *Haroun Tazieff*: „Cînd pămîntul se cutremură", în aceasta se găsește un capitol cu prevederea cutremurelor de pămînt, un altul cu cîteva date privind principalele cutremure de pămînt și în fine scara internațională a intensităților.

Cea mai însemnată parte din aceste cutremure se leagă de două zone ale Terrei, cu o activitate seismică mai pronunțată. Una din zone înconjoară aproape complet Oceanul Pacific și apare ca o centură a Pacificului, pe cînd a doua zonă, care se numește mediteraneană, îndreptîndu-se spre Orientul Apropiat, apoi prin două ramuri ocolește Tibetul, terminîndu-se în Răsăritul Asiei.

Din punct de vedere fizic formarea unui focar seismic e un proces de acumulare a tensiunilor, datorită unor mișcări lente și neuniforme ale mantiei terestre superioare. Dacă aceste mișcări sînt uniforme și pe o bază întinsă se observă o coborîre sau o ridicare a scoarței pămîntești (cum ar fi coborîre în Olanda și ridicare în Norvegia). În caz că aceste mișcări nu sînt uniforme și se fac pe o bază îngustă, atunci plasticitatea scoarței pămîntești nu e suficientă spre a absorbi tensiunea apărută.

Mai devreme sau mai tîrziu această tensiune va depăși rezistența rocilor, substanța scoarței se va rupe și se va produce un cutremur. În timp, acest fapt se va prezenta ca o fază de la început, ca o deformare elastică a scoarței, cînd se aplică legea lui Hooke; apoi va trece în faza a doua, în deformare plastică a rocilor. Al treilea fel de deformare a scoarței constituie faza de curgere, în care stare se produce o creștere și o acumulare rapidă de tensiune, pentru creșteri relativ mici ale deformării. În ultimă fază se ajunge la limită de rezistență, limita de rupere, cînd descărcarea de tensiune a scoarței se face catastrofal.

Avem în acest caz un cutremur sau un șoc seismic. În urma acestei descărcări de energie elasto-plastice se poate explica și tăria sau magnitudinea deosebită a cutremurelor, dată pe scara Richter. Un astfel de focar potențial se găsește la noi sub munții Vrancei sau Buzăului. O atare declanșare de șoc sau zguduire puternică, după unele calcule, nu se va produce decît în primul deceniu al secolului viitor (XXI).

Știința seismologiei cît și tectonica, care face parte din geologie, vor da posibilități să se stabilească legi mai multe și deci unei previziuni științifice a cutremurelor de pămînt.

Prof. *N. CALINICENCO*, Iași

RĂSPUNSURI LA PROBLEME ÎNTREBĂRI

(apărute în R.F.C. nr. 11/1977)

1. În ambele cazuri avem de-a face cu o reflexie cu pierdere de o semiundă.

2. În conformitate cu teoria relativității, atunci cînd o rază de lumină trece prin apropierea unei planete a cărei masă este foarte mare, raza este abătută din drumul său, fiind devi-

ată spre planeta respectivă. De asemenea la intrarea în atmosferă datorită fenomenului de refracție, raza de lumină este abătută de la linia dreaptă.

3. Prin interferența a două raze de lumină monocromatice, în funcție de diferența dintre drumurile lor optice pînă în punctul de interferență, este posibilă stingerea reciprocă, adică un minim de interferență (franjă întunecată).

4. Lumina se propagă în vid, deoarece fiind o radiație electromagnetică, se transmite sub formă de unde electromagnetice.

5. Unda electromagnetică, ca formă de propagare a unui cîmp electromagnetic, are o componentă electrică $\vec{E}$ și o componentă magnetică $\vec{B}$. Ca urmare va acționa asupra unei sarcini electrice q cu o forță dată de rezultanta $q\vec{E} + q\vec{v} \times \vec{B}$.

6. Ecranul pe suprafața căruia se obține interferența, primește o energie egală cu energia provenită de la cele două surse, dar aceasta nu se repartizează în mod uniform pe suprafața ecranului . Maximul de interferență primește mai multă energie, iar minimul de interferență primește mai puțină energie. Înseamnă că sudurile unui termocuplu vor avea temperaturi diferite și deci acul instrumentului de măsură din circuitul termocuplului va indica trecerea unui curent electric.

7. Pe suprafața unei lame de sticlă s-a trimis un fascicul paralel de raze monocromatice. Prin interferența razelor incidente cu cele reflectate s-au obținut unde luminoase staționare, adică noduri de interferență și ventre de interferență. Acest rezultat nu poate fi interpretat decît admițînd că vectorii $\vec{E}$ și $\vec{B}$ sînt perpendiculari pe direcția de propagare.

8. a). Dovedirea experimentală a dependenței sau independenței vitezei luminii de direcția de propagare față de pămînt ; b). Dovedirea existenței sau inexistenței eterului cosmic.

9. Liniile cîmpului electric dintr-o undă electromagnetică sînt curbe închise situate într-un plan perpendicular pe direcția cîmpului magnetic variabil în timp. Liniile cîmpului electric generat de o distribuție statică de sarcini electrice, sînt linii deschise.

10. Raza de lumină, în concepția corpusculară, alcătuită din fotoni, presupune mișcare continuă. Fotonul este emis de atomul excitat, se propagă și dispare în momentul cînd este absorbit de un alt atom.

Prof. *SANDU MIHAIL*, Călimănești

PROBLEME ÎNTREBĂRI

Prof. *NEDELEA TEODOR*, Slatina

1. Care din următoarele două afirmații sînt adevărate : I. Toți compușii chimici care au aceeași masă moleculară sînt izomeri. II. Toți compușii chimici care sînt izomeri au aceeași masă moleculară.

2. Indicați cel puțin 3 perechi de substanțe care au aceeași masă moleculară însă compoziția lor chimică diferă.

3. Una și aceeași aldehidă aromatică poate să dea atît reacția Cannizzaro cît și reacția Tișcenko ?

4. Cîte feluri de apă cunoașteți avînd în vedere compoziția ei chimică ?

5. Cîți alcani, care să conțină de 2,5 ori mai mulți atomi de hidrogen decît carbon, există ?

6. De cîte ori este mai greu aerul decît butanul ?

7. Care este mai greu, propanul sau bioxidul de carbon ?

8. Ce substanțe rezultă prin ozonizarea ortoxilenului urmată de hidroliză ?

9. Cîți electroni gravitează pe ultimul strat electronic al atomilor dintr-un mol de fluor ?

10. Cum se numesc atomii de hidrogen care conțin și neutroni ?

PROBLEME REZOLVATE

L: 4616 Text în **R.F.C nr. 8/1977**

Soluția autorului :

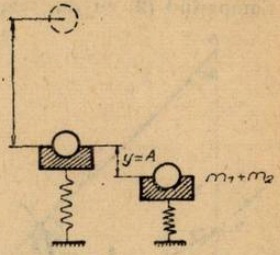
a) Pulsația proprie este dată de relația $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}}$

unde k — constanta elastică a resortului

Pentru a determina pe k punem condiția ca energia cinetică și potențială a corpurilor de masă m_1 și m_2 în cîmpul gravitațional, în momentul ciocnirii să fie egală cu energia potențială de deformare a resortului.

Astfel:

$$\frac{1}{2}(m_1+m_2)v_2+(m_1+m_2)g\,y_0=\frac{1}{2}ky_0^2 \qquad (1)$$



unde v_2 – viteza ansamblului bilă + corp după ciocnire.

Aplicînd legea conservării impulsului avem

$$v_2=\frac{m_1}{m_1+m_2}v_1$$

în care v_1 = viteza bilei înainte de ciocnire și are expresia

$$v_1=\sqrt{2gh}$$

prin urmare,

$$v_2=\frac{m_2}{m_1+m_2}2gh \qquad (2)$$

Eliminînd v_2 între (1) și (2) avem:

$$m_2^2gh+(m_1+m_2)^2\,g\,y_0=\frac{1}{2}ky_0^2(m_1+m_2)$$

de unde:

$$k=2g\,\frac{m_2^2h+(m_1+m_2)^2\,y_0}{(m_1+m_2)y_0^2}$$

iar

$$\omega=\sqrt{2g\,\frac{m_2^2h+(m_1+m_2)^2}{(m_1+m_2)^2\,y_0}}$$

sau numeric: $\omega=421\ s^{-1}$

b) Legea de mișcare va fi dată de relația

$$u=A\sin(\omega t+\varphi) \quad \text{unde} \quad A=10^{-2}\text{m}; \quad \varphi=0$$

deoarece în momentul ciocnirii la $t=0$, $u=0=A\sin\varphi$, astfel vom avea:

$$u=0{,}01\sin 421t$$

c) Viteza instantanee este dată de relația

$$v=A\omega\cos\omega t; \qquad v=4{,}21\cos 421t$$

După timpul t_1 de la începutul mișcării și pînă la oprire viteza va fi $v=0$, adică:

$$\cos 421t_1=0\Rightarrow 421\,t_1=\frac{\pi}{2}\ ;\ t_1=\frac{\pi}{842}\ \text{s}$$

L: 4623 Text în **R.F.C nr. 8/1977**

Soluția autorului:

Cu notațiile din figură, unghiul δ căutat, este:

$$\delta=\theta+90^\circ-i \qquad (1)$$

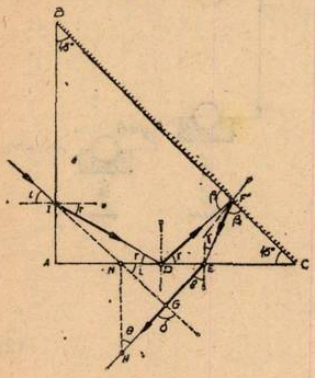
deoarece δ este unghiul exterior triunghiului HGN în punctul G.

În triunghiul ECF, avem $45^\circ+\beta+90^\circ-\gamma=180^\circ\Rightarrow\beta-\gamma=45^\circ$ (2)

În patrulaterul BIDF, avem:

$$45° + 90° + r + 180° - 2r + \beta = 360° \Rightarrow \beta - r = 45° \quad (3)$$

Comparînd (2) cu (3), rezultă $\gamma = r$ (4)



Dar: $\frac{\sin i}{\sin r} = n$; $\frac{\sin \theta}{\sin \gamma} = n$,

în care n este indicele de refracție al materialului prismei

Deci $i = \theta$ (5)

Înlocuind (5) în (1), rezultă $\delta = 90°$

Notă:

Pentru ca în D să aibă loc reflexia totală a razei luminoase, este necesar a se îndeplini condiția:

$$\sin(90° - r) > \sin l = \frac{1}{n} \Rightarrow \cos r > \frac{1}{n} \quad (6)$$

în care l este unghiul limită. Dar:

$$\sin i = n \sin r \quad (7)$$

Din (6) rezultă $\sin r < \frac{1}{n}\sqrt{n^2-1}$ și ca urmare din (7) rezultă în final condiția: $\sin i < \sqrt{n^2-1}$

Tipuri de probleme rezolvate

I. 107 g amestec format din carbonați de Ca, Mg, Na și K este tratat cu acid clorhidric și rezultă 22,4 litri CO_2. Să se arate cu ajutorul determinanților că la stabilirea compoziției acestui amestec există o dublă nedeterminare.

Prof. *NEDELEA TEODOR* — Slatina

Soluție:

Indiferent despre ce fel de compoziție e vorba, noi ar trebui să calculăm care este masa fiecărui carbonat în parte. Dar, în enunțul problemei ne apare numai masa amestecului alături de volumul bioxidului de carbon rezultat și prin urmare nu avem date suficiente ca să putem calcula masele celor patru carbonați din care este format amestecul. S-ar părea că pe calea algebrică soluționarea problemei ar fi solvabilă, însă oricît efort am depune nu reușim să formăm mai mult de două ecuații cu patru necunoscute ce nu ne poate ajuta cu nimic. Este posibil totuși, să mai găsim încă două ecuații care împreună cu primele două să formeze scheletul mult căutatului sistem de care avem nevoie. Din nefericire însă, trei linii ale determinantului sînt egale între ele și atunci rezultă că numai minorii de ordinul doi pot fi diferiți de zero. Aceasta înseamnă că n-am făcut nici un pas înainte, sau mai bine zis atunci cînd am construit ultimile două ecuații ale sistemului am pierdut din vedere că ele vor fi echivalente.

Ecuațiile reacțiilor chimice:

$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$

$MgCO_3 + 2HCl = MgCl_2 + H_2O + CO_2$

$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2$

$K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + H_2O + CO_2$

Notăm cu x, y, z și q cantitățile de carbonat de calciu, magneziu, sodiu și potasiu exprimate în grame.

Determinăm cantitățile de bioxid de carbon care rezultă din reacții:

Din 100 g $CaCO_3$ rezultă 44 g CO_2

x g $CaCO_3$. . . . . k_1; $k_1 = 11x/25$ g CO_2

Din 84 g $MgCO_3$ rezultă 44 g CO_2

y g $MgCO_3$. . . . . k_2; $k_2 = 11\ y/21$ g CO_2

Din 138 g K_2CO_3 rezultă 44 g CO_2

q g K_2CO_3. . . . . k_3; $k_3 = 22\ q/69$ g CO_2

Din 106 g Na_2CO_3 rezultă 44 g CO_2

z g Na_2CO_3 . . . . . k_4; $k_4 = 22\ z/53$ g CO_2

Este evidentă relația : $x + y + z + q = 107$

De asemenea, mai putem scrie următoarea ecuație :

$$11x/25 + 11y/21 + 22z/53 + 22q/69 = 44$$

Calculăm cantitățile de carbon conținute în cele 107 g amestec de carbonați :

Dacă 100 g $CaCO_3$ conțin 12 g C

x g $CaCO_3$ . . . . . a; $a = 3\ x/25$ g C

Dacă 84 g $MgCO_3$ conțin 12 g C ;

y g $MgCO_3$ . . . . . b; $b = 3\ y/21$ g C

Dacă 106 g Na_2CO_3 conțin 12 gC

z g Na_2CO_3 . . . . . c; $c = 6\ z/53$ g C

Dacă 138 g K_2CO_3 conțin 12 g C

q g K_2CO_3 . . . . . d; $d = 4z/46$ g C

Aceste cantități de carbon adunate trebuie să dea 12 grame (atît conțin cei 22,4 litri bioxid de carbon)

Vom calcula oxigenul care se găsește în fiecare carbonat :

Dacă 100 g $CaCO_3$ conțin 48 g oxigen

x g $CaCO_3$ . . . . . m; $m = 12x/25$ g oxigen

Dacă 84 g $HgCO_3$ conțin 48 g oxigen

y g $MgCO_3$ . . . . . n; $n = 24\ y/42$ g oxigen

Dacă 106 g Na_2CO_3 conțin 48 g oxigen

z g Na_2CO_3 . . . . . p; $p = 24\ z/53$ g oxigen

Dacă 138 g K_2CO_3 conțin 48 g oxigen

q g K_2CO_3 . . . . . π; $\pi = 8\ q\ /23$ g oxigen

În urma reacției cu acidul clorhidric o parte din oxigenul carbonaților trece în CO_2, iar alta în H_2O. Calculăm oxigenul conținut în CO_2 :

Dacă 44 g CO_2 conțin 32 g oxigen

44 g CO_2 . . . . . A ; $A = 32$ g oxigen

Calculăm apa rezultată în urma celor patru reacții :

Odată cu 4.44 g CO_2 rezultă 4.18 g H_2O

44 g CO_2 . . . . . B; $B = 18$ g H_2O

Dar 18 g H_2O conțin 16 g oxigen, deci cantitatea totală de oxigen din amestec va fi : $32 + 16 = 48$ g oxigen (este vorba despre amestecul de carbonați.)

Formăm sistemul :

$$\begin{cases} x + y + z + q = 107 \\ 11x/25 + 11y/21 + 22z/53 + 22q/69 = 44 \\ 12x/25 + 24y/42 + 24z/53 + 8q/23 = 48 \\ 3x/25 + 3y/21 + 6z/53 + 4q/46 = 12 \end{cases}$$

Determinantul sistemului:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 11/25 & 11/21 & 22/53 & 22/69 \\ 12/25 & 24/42 & 24/53 & 8/23 \\ 3/25 & 3/21 & 6/53 & 4/46 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 25/25 & 21/21 & 53/53 & 69/69 \\ 11/25 & 11/21 & 22/53 & 22/69 \\ 12/25 & 12/21 & 24/53 & 24/69 \\ 3/25 & 3/21 & 6/53 & 6/69 \end{vmatrix} =$$

$$= 1/25 \cdot 1/21 \cdot 1/53 \cdot 1/69 \cdot \begin{vmatrix} 25 & 21 & 53 & 69 \\ 11 & 11 & 22 & 22 \\ 12 & 12 & 24 & 24 \\ 3 & 3 & 6 & 6 \end{vmatrix} =$$

$$= 1/25 \cdot 1/21 \cdot 1/53 \cdot 1/69 \cdot 11 \cdot 12 \cdot 3 \begin{vmatrix} 12 & 21 & 53 & 69 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0$$

Se observă că ultimile trei linii ale determinantului sînt identice și ca atare va fi egal cu zero nu numai el dar și toți minorii săi de ordinul trei. Există deci dublă nedeterminare.

II. Cum s-ar putea obține relon folosind ca materie primă cărbune și calcar? (Să se scrie ecuațiile corespunzătoare și determinările compușilor intermediari.)

Prof. *NEDELEA TEODOR* — Slatina

Soluție:

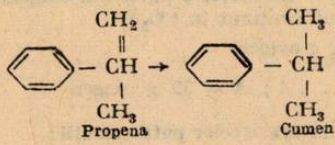
S-ar putea obține relon folosind ca materie primă cărbune și calcar astfel:

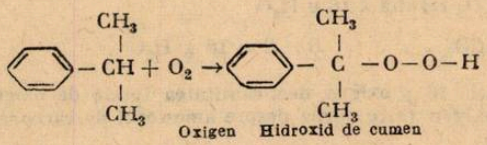
$$\underset{\text{Carbonat de calciu}}{CaCO_3} \rightarrow \underset{\text{Oxid de calciu}}{CaO} + \underset{\text{Bioxid de carbon}}{CO_2}$$

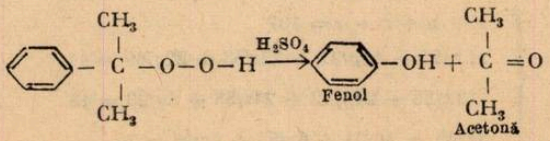
$$CaO + \underset{\text{cărbune}}{3C} \rightarrow \underset{\text{carbid}}{CaC_2} + \underset{\text{monoxid de carbon}}{CO}$$

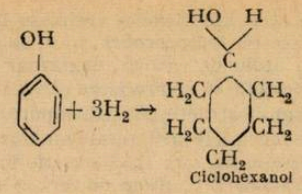
$$CaC_2 + \underset{\text{apă}}{2H_2O} \rightarrow \underset{\text{etină}}{C_2H_2} + \underset{\text{hidroxid de calciu}}{Ca(OH)_2}$$

$$3C_2H_2 \rightarrow \underset{\text{benzen}}{C_6H_6}$$

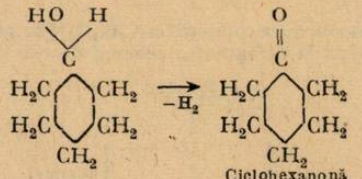




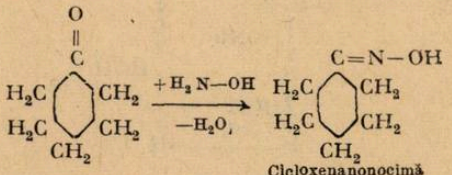




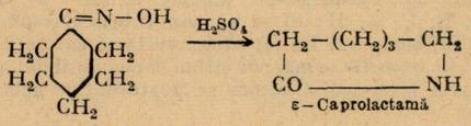
Ciclohexanol



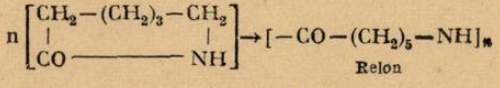
Ciclohexanonă



Cicloxenanonocimă



ε−Caprolactamă



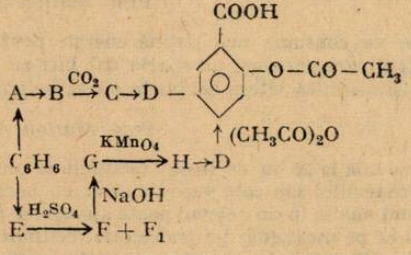
Relon

CHESTIUNI DE EXAMEN *

Concursul de chimie, etapa republicană, aprilie 1977

C: 1053 Într-un vas închis se găsesc 0,1 moli dintr-un n-alcan lichid și o cantitate de oxigen stoechiometric necesară arderii complete a acestuia. Știind că raportul dintre presiunea din vas înainte de ardere și presiunea din vas după arderea alcanului are valoarea 1,55, că presiunile sînt măsurate la aceiași temperatură de 27°C și că se poate neglija solubilitatea gazelor în apă, să se stabilească formula brută moleculară a n-alcanului, precum și presiunea inițială din vas, al cărui volum este de 3,1 dm³.

C: 1054 Se dă următoarea schemă:



Se cere să se precizeze:

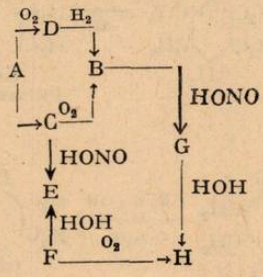
a) structura compușilor A, B, C, D, E, F, F_1, G, H

b) reactanții necesari fiecărei etape, acolo unde nu sînt menționați.

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1978.

C: 1055 O hidrocarbură din clasa alcadienelor are masa moleculară 96. Se cere: a) să se stabilească formula moleculară a acestei hidrocarburi; b) să se scrie formula structurală a izomerilor de catenă care conțin un atom de carbon cuaternar și să se denumească fiecare; c) considerînd izomerii de poziție posibili, să se precizeze care este valoarea maximă a sumei indicilor de poziție; d) să se indice formula structurală și denumirea celui mai simplu (ca structură) izomer de funcțiune; e) să se scrie formulele structurale ale unei perechi de stereo izomeri geometrici cis-trans, indicîndu-se și denumirea lor; f) să se scrie formulele stucturale ale unei perechi de stereo izomeri optici (enantiomeri) cu atom de carbon asimetric, indicîndu-se și denumirea lor.

C: 1056 O substanță organică cu compoziția $C_7H_7O_2N$ se prezintă sub forma a doi izomeri A și B. Aceștia pot participa la următoarea schemă de reacție:



Știind că substanța notată cu H este acidul salicilic, se cere: a) să se precizeze structura compușilor: A, B, C, D, E, F, G, H; b) să se completeze corespunzător schema de transformare a compusului C în compusul B; c) să se precizeze natura izomeriei dintre A și B; d) să se arate ce alte tipuri de izomerie se mai pot întîlni la compușii din această schemă.

Indicați reacțiile prin intermediul cărora se poate obține acidul 2-metil butanoic din propion aldehidă.

Anul IV Licee

PROBLEME PROPUSE PENTRU LICEU *

L: 4690 Un candelabru cu greutatea G este suspendat de tavan prin intermediul a trei lanțuri identice, ale căror puncte de suspensie formează un triunghi echilateral. Știind că latura triunghiului este egală cu lungimea unui lanț, determinați tensiunea din fiecare lanț?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

L: 4691 Care este înălțimea maximă de la care poate să sară o persoană din poziția stînd în picioare, care suportă o accelerație maximă egală cu 3,5 g (unde $g = 9{,}8 m/s^2$) la căderea în picioare, știind că în această poziție centrul lui de greutate se află la înălțimea de 1 m, iar în poziția finală (ghemuit) la 25 cm?

Prof. *Marton Attila*, Cluj Napoca

L: 4692 În ce caz se va consuma mai puțină energie pentru învingerea rezistenței aerului de către un autovehicul care parcurge un spațiu dat într-un timp dat: a) cînd viteza este constantă, sau, b) cînd își modifică viteza cel puțin odată pe parcurs?

Prof. *Marton Attila*, Cluj Napoca

L: 4693 Un elev care se află la 25 m de malul rectiliniu al unui lac, la un moment dat aude strigătul de ajutor al prietenului său care s-a răsturnat cu barca în clipa în care se afla la 15 m de mal. Care este timpul minim în care elevul poate ajunge la prietenul său și ce traiectorie trebuie să urmeze știind că pe uscat fuge pe traiectorie rectilinie care formează cu malul lacului un unghi de 30°, cu viteza de 8 m/s, iar în apă poate înota cu viteza de 2m/s?

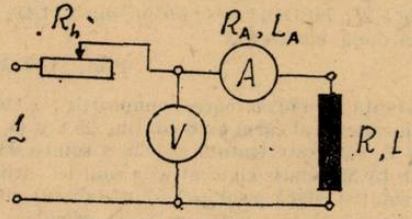
Prof. *Marton Attila*, Cluj Napoca

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1978

L: 4694 Un mol dintr-un gaz ideal aflat la presiunea de 10 atmosfere și temperatura de — 13°C, într-un cilindru cu piston, constituie un sistem termodinamic neizolat adiabatic. Primind din exterior o cantitate de căldură de 300 J, într-un proces izobar, echilibrul termodinamic se stabilește pentru un volum de 2,2 l. Să se găsească temperatura finală a sistemului termodinamic.

Prof. *Chivu Ion*, Roșiorii de Vede

L: 4695 În circuitul din figură se cunoaște: rezistența internă și inductanța bobinei ampermetrului (R_A, L_A), respectiv rezistența internă a inductanței (R). S-a fixat cu ajutorul reostatului de reglaj R_h, la ampermetru curentul I, iar voltmetrul a indicat tensiunea U. Cunoscînd că, frecvența tensiunii de alimentare este f, să se calculeze inductanța L. Aplicație numerică: $R_A = 0{,}5\Omega$, $L_A = 3{,}6$ mH; $R = 4{,}5\Omega$; $I = 0{,}5$ A; $U = 37{,}1$ V, $f = 50$ Hz.



Ing. *Zamfir Mihail*, București

L: 4696 Trei conductoare electrice 1, 2 și 3 lungi și paralele înțeapă perpendicular planul axelor de coordonate xOy în punctele O, A și B. Știind că prin conductoare trec curenții: $i_1 = \sqrt{2} I \sin \omega t$; $i_2 = \sqrt{2}\ I \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)$; $i_3 = \sqrt{2}\ I \sin(\omega t + 2\pi/3)$, să se arate că locul geometric al vîrfului forței electrodinamice rezultante ce acționează pe o porțiune l a conductorului 1 este o curbă de tip elipsă. Cazuri particulare: a) cînd triunghiul OAB este echilateral elipsa degenerează într-un cerc (ex. cazul unei linii electrice aeriene trifazice); b) cînd punctele O, A și B sînt colineare în această ordine, elipsa degenerează într-un segment de dreaptă. Să se calculeze în acest caz și raportul dintre forțele de respingere și de atracție maxime ale conductorului 1 față de celelalte două.

Ing. *Zamfir Mihail*, București

L: 4697 Considerăm un condensator plan încărcat: să se calculeze forța ce acționează între plăcile condensatorului.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Argeș

L: 4698 Prin dezintegrarea unei particule cu masă de repaus m și impuls $\vec{p}$, rezultă două particule cu masele de repaus $m_1 = 207\ m_e$ și $m_2 = 0$, avînd energiile $E_1 = 107{,}5$ MeV și $E_2 = 30$ MeV. Considerînd că, impulsurile celor două particule rezultante $\vec{p}_1$ și $\vec{p}_2$ formează un unghi $\alpha = \frac{\pi}{2}$ să se determine masa m a particulei inițiale și să se precizeze care sînt cele trei particule.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Argeș

L: 4699 Modelul Bohr, presupune că în atomul de hidrogen electronul se rotește pe un cerc cu raza $r = 0{,}529$ Å în jurul nucleului. a) Cît trebuie să fie viteza electronului pe orbită ca să nu cadă pe nucleu; b) Ce energie este necesară pentru a smulge electronul de la nucleul atomului.

Prof. *Oarga Cornel*, Cîmpulung Argeș

L: 4700 Dacă ați încercat vreodată să citiți ținînd cartea foarte aproape de ochi, ați constatat, desigur, că este necesar un efort deosebit de acomodare, iar literele vă apar mai mari decît în mod normal. Puteți explica acest rezultat?

Prof. *Sandu Mihail*, Călimănești

L: 4701 Se amestecă 100 ml soluție a unui hidracid monobazic de concentrație 1m cu 100 ml soluție a aceluiași acid de concentrație 2 n. Amestecul este titrat cu NaOH la punctul de echivalență. Știind că raportul dintre cantitatea de acid din soluția finală și cantitatea de

NaOH este 1 : 2 se cere : a) să se determine acidul ; b) să se calculeze cantitatea de soluție de concentrație 2*m* NaOH.

Prof. *Ilie Ștefan*. Ploiești

L: 4702 Se prepară 400 g soluție 20% $CuSO_4$. $CuSO_4$ se obține industrial prin acțiunea H_2SO_4 asupra Cu metalic, în prezența aerului. Soluția se supune electrolizei (cu electrozi de Pt) pînă la consumarea a 1/2 Cu din $CuSO_4$, volumul soluției din baia electrolitică rămînînd constant. Se cere : a) cantitatea de Cu brut cu 20% impurități și de soluție 49% H_2SO_4 consumate la obținerea soluției de $CuSO_4$; 2) Să se scrie schema electrolizei ; 3) cantitatea de soluție 9,4% Cu $(NO_3)_2$ ce se poate obține cu ajutorul Cu depus la electroliză și cantitatea de soluție 31,5% HNO_3 consumată în acest scop ; 4) Cu oxigenul degajat la anod, se oxidează CH_4 la CH_2O. Se cere cantitatea de soluție 9,2% HCOOH ce se obține din CH_2O ; 5) concentrația procentuală a soluției de $CuSO_4$ rămasă după electroliză.

Prof. *V. T. Mărculețiu*, București

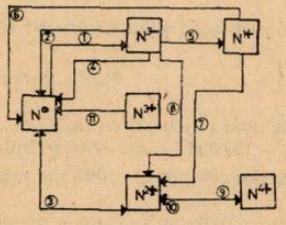
L: 4703 Se dă o substanță A cu următoarea compoziție ; 1,19% H_2 ; 14,3% C ; 57,2% O_2, iar restul este metalul monovalent, al cărui oxid conține 25,8% O_2. Această substanță este calcinată, rezultînd substanța B, care este tratată cu 438 g soluție HCl 25%. a) Să se identifice substanțele A, B și metalul. b) Să se afle concentrația soluției sării rezultate. c) Care este concentrația molară și titrul soluției, dacă ρ sol = 1,57 g/cm³ ; d) cîți mililitri de soluție H_2SO_4 2,8 *n* neutralizează 10 ml din soluția obținută ; e) Să se calculeze volumul de Ca $(OH)_2$ 0,5 *n* ce reacționează cu substanța B.

Elev, *Eisele Manfred*, Arad

L: 4704 500 cm³ soluție de sulfat de cupru se împarte în două părți egale. În prima parte se introduce o lamă de fier cîntărită în prealabil, lăsîndu-se timpul necesar pentru ca toți *ionii cuprici* să se reducă la *atomii* de cupru. Cea de a doua parte a soluției de sulfat de cupru se tratează cu o soluție normală de sodă caustică. Știind că masa lamei de fier, după ce a fost scoasă din soluție și uscată crește cu 0,754 g se cere : a) concentrația molară, normală și titrul soluției de sulfat de cupru ; b) volumul soluției normale de sodă caustică ce va reacționa cu 250 cm³ soluție de sulfat de cupru ; c) masa oxidului cupric ce s-ar putea obține, dacă precipitatul obținut este supus încălzirii ; d) în cît timp s-ar reduce toți cationii cuprici din cei 500 cm³ soluție de sulfat de cupru, dacă prin soluție ar trece un curent electric cu o intensitate de 5 A.

Prof. *I. Minteanschi*, Bîrlad

L: 4705 Se dă următorul șir de transformări chimice :



Se cere : a) scrierea reacțiilor indicate prin săgețile de mai sus ; b) specificarea condițiilor de reacție ; b) În reacția $2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$ amestecul gazos inițial conține 33,3% O_2 și 66,7% NO (volume). La echilibru (P = 1 atm și T = 400°C) procentul volumetric de NO_2 este 40%. Se cere *Kp*, *Kc*, *Kx*.

Elevă, *Năstase Mihaela*, Balotești

L: 4706 Un vas de electroliză A conține o soluție de clorură de sodiu cu concentrația 25%, un alt vas de electroliză B conține 146,25 g soluție de clorură de sodiu cu concentrația necunoscută. Prin cele două vase de electroliză trece aceeași sarcină electrică, după care soluțiile rămase în vasele A și B se amestecă și se obțin 343,75 g soluție. Peste soluția nou formată se adaugă 500 cm³ soluție $MgSO_4$ 2*n* suficienți pentru îndepărtarea ionilor OH^- formați prin electroliză. Filtratul rămas după îndepărtarea precipitatului necesită 425 g soluție $AgNO_3$ cu concentrația 20% pentru precipitarea ionilor Cl^- rămași în urma electrolizei. Determinați : 1) masa soluției inițile din vasul A ; 2) concentrația soluției inițiale din vasul B.

Notă : Vasele de electroliză sînt prevăzute cu diafragme.

Prof. *Ionică Marin*, Alexandria

L: 4707 Un amestec de x moli metanol și y moli etanol prin ardere formează a g apă și b g CO_2. Să se stabilească o relație a raportului molar al celor doi alcooli din amestec în funcție de a și b.

Prof. *Mucinciora Elisabeta*, Tg. Jiu

L: 4708 Un amestec de etanol și acid acetic în raport molar 3 : 1, se supune esterificării la cald, în prezența H_2SO_4 30% care reprezintă 8% din masa reactanților. La stabilirea echilibrului, apa constituie 12% din masa amestecului în care se află. Stabiliți randamentul esterificării.

Stud. *Voinea George*, București

L: 4709 Care este structura substanței cu compoziția $C_7H_8O_2$ dacă ea reacționează cu o soluție apoasă de bază, colorează soluția de clorură ferică și e capabilă să reacționeze cu acid acetic din compusul $C_9H_{10}O_3$. Substanța inițială la o încălzire mai blîndă dă substanța $C_7H_6O_2$, care reacționează cu o soluție amoniacală de Ag_2O formînd compusul $C_7H_6O_3$ folosit pe scară mare ca medicament. Substanțele $C_7H_8O_2$, $C_7H_6O_2$ nu reacționează cu apa, iar compusul $C_7H_6O_3$ formează cu soda un nou compus, prin calcinarea căruia cu exces de bază și acidularea produsului de reacție conduce la substanța C_6H_6O, care formează cu apa de brom un precipitat solubil în bază. Să se concretizeze în ecuații chimice toate reacțiile descrise.

Stud. *Marius Andruh*, București

PROBLEME PROPUSE PENTRU CLASELE VI—VIII *

E: 3086 Un motociclist parcurge un drum în pantă cu viteza de 30 km/h și apoi își continuă drumul pe orizontală cu 15 km/h, ajungînd din localitatea A în localitatea B după 3 ore. Mergînd înapoi de la B spre A, parcurge drumul orizontal cu 12 km/h și urcă panta cu 9 km/h ajungînd în A după 6 ore de la plecare. Care este distanța dintre cele două localități, presupunînd mișcarea uniformă?

Elev, *Romulus Banu*, București

E: 3087 Două trenuri de lungimi l_1 și l_2 se deplasează pe două linii paralele respectiv cu vitezele v_1 și v_2. Să se determine timpul cît durează trecerea unuia prin dreptul celuilalt.

Elev, *Romulus Banu*, București

E: 3088 Mercurul este singurul metal care în condiții normale de presiune și temperatură, este în stare lichidă. Aceasta înseamnă că el nu poate să existe și în stare solidă? Există o temperatură de solidificare a mercurului?

E: 3089 Pe culmile înalte ale munților, simpla fierbere a alimentelor într-un vas deschis le lasă pe acestea crude. De ce? Dar dacă alimentele s-ar fierbe într-un vas acoperit?

E: 3090 Un vas este plin cu apă care are temperatura de +4°C. Ce se întîmplă cu nivelul apei dacă încălzim vasul? Dar dacă îl răcim?

„Probleme de fizică pentru gimnaziu" de prof. Sandu Mihail, Călimănești

E: 3091 Un tub îngust conține apă pînă la înălțimea de 12,24 cm. Să se afle înălțimile coloanelor de alcool, ulei și mercur, dacă în tub se toarnă pe rînd cantități egale din cele trei lichide. Densitățile lichidelor sînt: 1000 kg/m³ pentru apă, 800 kg/m³ pentru alcool, 900 kg/m³ pentru ulei și 13 600 kg/m³ pentru mercur.

Prof. *Bărănescu Vasile*, Pitești

E: 3092 Patru becuri, cu rezistențele: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 4\Omega$, sînt legate într-un circuit astfel încît rezistența totală a circuitului este 1Ω. Dacă intensitatea curentului debitat de generator este 20 A, iar în becul cu rezistența R_3 intensitatea este 9A, să se afle puterea electrică consumată de becul cu rezistența R_4.

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

---

* Se primesc soluții pînă la 28 martie 1978

E: 3093 Cînd putem privi mai mult timp un bec electric cu incandescență: atunci cînd sticla sa este transparentă sau atunci cînd este mată sau opacă? De ce?

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3094 Cum se poate obține folosind două oglinzi plane, o rază de lumină reflectată paralelă cu raza incidentă și de sens contrar? (Faceți o schiță)

Elevă, *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3095 O oglindă plană este așezată perpendicular pe axa principală a unei lentile convergente cu distanța focală f, la o distanță $d > 2f$ față de lentilă. Un obiect este situat pe axa principală a lentilei, de cealaltă parte a oglinzii. Să se stabilească poziția și natura imaginii finale. Aplicație pentru: $f = 10$ cm și $d = 30$ cm. Care este mărimea imaginii finale, dacă obiectul are 2 cm? Considerăm că distanța dintre obiect și oglindă este mai mică decît f ($p = 4$cm)

Elevă *Gheorghe Gabriela*, Galați

E: 3096 Știind că atomul unui element are 87 de electroni în învelișul electronic, 136 de neutroni în nucleu, se cer: a) numărul de masă; b) repartiția electronilor în straturi; c) poziția elementului în sistemul periodic, respectiv grupa și perioada; d) denumirea elementului; e) prin ce proprietăți se deosebește acest element de elementele grupei din care face parte.

Elevă, *Cosma Diana*, Aiud

E: 3097 Raportul numerelor atomice ale elementelor A și B este 5/3. Dacă scădem 10 din primul și adăugăm 10 celuilalt, raportul numerelor obținute devine 3/5. Se cere: a) să se determine cele două numere și să se denumească elementele A și B; b) configurația electronică, grupa și perioada, caracterul electrochimic al celor două elemente; c) să se determine numărul de atomi din care este constituită molecula lui B dacă densitatea vaporilor în raport cu aerul este 4,28; d) să se scrie formulele oxizilor, acizilor și sărurilor în care cele două elemente au valență maximă.

Prof. *Badiu Victor*, Huși

E: 3098 Se dizolvă 200 g acid clorhidric în 800 g apă obținîndu-se o soluție cu $\rho = 1{,}1$ g/cm^3. Să se afle: a) concentrația procentuală; b) concentrația molară; c) concentrația normală; d) concentrația molală; e) titrul; f) cantitatea de metan ce se folosește pentru obținerea cantității de acid clorhidric menționată mai sus.

Elevă, *Stan Mihaela*, Reșița

E: 3099 Se dau următoarele două ecuații:

$$a + NaOH \xrightarrow[\text{prin topire}]{} b + c$$

$$c \xrightarrow[\text{prin electroliză}]{} d + e$$

1) Știind că substanța a este alumină, să se afle căror substanțe corespund literele b, c, d, e. 2) Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice; 3) Să se calculeze volumul substanței d, la 37°C și 810 torr știind că se folosesc 204 g alumină (randamentul primei reacții este de 90%).

Elevă *Stan Mihaela*, Reșița

E: 3100 Într-un vas se află 10 moli de hidrogen și 15 moli de clor. În prezența luminii amestecul reacționează. Să se afle: a) numărul de molecule de acid clorhidric ce se formează precum și numărul de molecule de clor în exces, considerînd că întreaga cantitate de hidrogen se consumă în reacție; b) concentrația procentuală a soluției care rezultă prin dizolvarea acidului clorhidric obținut în urma reacției în 3 270 g de apă; c) volumul soluției $2m$ de NaOH ce se neutralizează cu soluția obținută la punctul b.

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

E: 3101 Ce cantitate de Cu_2O trebuie să se descompună pentru ca cu gazul ce se degajă să se umple (în condiții normale) un vas de 112 l?

Elev, *Jurj Ronel*, Arad

E: 3102 Cunoscînd că prin tratarea bicarbonatului de sodiu cu acidul clorhidric se obțin clorura de sodiu și acidul carbonic, și că gazul obținut reacționează cu hidroxidul de sodiu, să se calculeze: a) cantitatea de acid carbonic necesară pentru a se obține 20 l de dioxid de car-

bon știind că 1 l de CO_2 cîntărește 1,9 g; b) să se calculeze cantitatea de bicarbonat de sodiu necesară pentru a se obține 58,5 kg de clorură de sodiu, știind că bicarbonatul de sodiu are o puritate de 90%.

Elevă, *Cosma Diana*, Aiud

E: 3103 Un chimist trebuie să prepare cîte 10 l soluție H_2SO_4 1 *n* și 0,1 *n*. Acidul sulfuric existent în laborator are o densitate de 1,84 g/cm³ și un conținut de 1759 g/l H_2SO_4. Ce volum de H_2SO_4 cu $\rho = 1,84$ g/cm³ este necesar pentru a prepara cele două soluții? Dacă cele două soluții s-ar amesteca, ce concentrație molară și normală ar avea soluția finală?

Prof. *Badiu Victor*, Huși

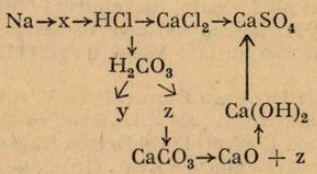
E: 3104 Se ard 460 g sodiu în clor. Să se afle: a) cantitatea de acid clorhidric ce se obține din clorura de sodiu. b) Cîtă apă se adaugă pentru a obține o soluție cu concentrația 50% HCl?

Elev, *Stoicescu Valentin*, Drobeta Tr. Severin

E: 3105 Știind că 680 g amoniac se combină cu oxigenul să se scrie reacțiile care duc la obținerea acidului azotic. Să se calculeze ce cantitate de apă trebuie adăugată acidului rezultat pentru a obține o soluție cu concentrație 25%.

Elevă, *Svirșcevschi Speranța*, Drobeta Tr. Severin

E: 3106 Se dau transformările:



Să se scrie ecuațiile reacțiilor ce au loc.

Elev, *Stoicescu Valentin*, Drobeta Tr. Severin

RUBRICA REZOLVATORILOR DE PROBLEME

În luna februarie s-au primit soluții bune de fizică de la:

ADJUD: Șc. gen. 1 cl. VIII Arnăutu Adrian (10), Atomei Florentin (10) Bălan Beatrice (10) Barbu Liliana (10) Birlă Carmen (10) Bondalici Cristina (10) Cămărăscu Lăcrămioara (10) Cioca Ovidiu (10) Cioltaș Florinela (10) Ciuciu Laura (10) Cristian Daniela (10) Dinu Stela (10) Grigore Eftimie (10) Iftimie Marcela (10) Ivanov Const. (10) Mihalache Madlen (10) Mihu Mariana (10) Neguț Daniela (10) Moldovanu Cristina (10) Nistor Nicoleta (10) Orban Mircea (10) Pascaru Magda (10) Podaru Angela (10) Pol Otilia (10) Roman Sorin (10) Siminel Genoveva (10) Sprinciană Vasile (10) Stroe Eugenia (10) Tachiu Tanța (10) Tescaru Carmen (10) Șc. gen-2 cl. VII Beiu Fl. (13) cl. VIII Nica Nicoleta (11) L. an I Beiu Carmen (10) Bogatu Fabian (11)

ARAD: L. Ind. nr. 4 an III Brănișteanu Const. (10)

BACĂU: L. nr. 4 an II Paraschiv Mirela (10) L. I.P. Tc. an IV Crăciun Eugen (12)

BAIA MARE: L.I.C.M. an III Avram Arghir (10) Barbolovici Valer (10) Dragoș Augustin (10) Griguță Ioan (10) Matei Dtr- (10) Roșianu Gh. (10)

BĂGACIU: Șc. gen. cl. VIII Jikeli Richard (10) Schemiger Nischi (20)

BÎRLAD: L. Ind. an III Nicoară Laurențiu (13) Munteanu Liviu (13) Oprișan Ion (14) Pașcanu Adr. (16) Rebegea I. (16) Rotaru Gh. (13) Șerban St. (17) Stafie Aurel (17)

BOLINTINU VALE: L. Ind. Petrol an I Bîrcea Marin (10) Nedelea Alex. (10)

BOTOȘANI: Sc. gen. 10 cl. VIII Movanu Dan (11) Șc. gen. 11 cl. VIII Dascălu Lulu (11) Gavril Rodica (10) L. Electroteh. an III Burlaeu Timofte (12) Piciară Maricel (15)

BRAȘOV: L. Informatică an II Maurer Waltraud (11)

BRĂILA: L.N. Iorga an. I Lupașcu Bogdan (12) L. Gh. Murgoci an I Anghel Rica (10) Dumitrache Elisabeta (12) Dumitru Nina (11) Ercus Ștefan (11) Morait Mariana (10) Munteanu Doina (11) Năstase Camelia (11) Tatu Mioara (10)

BREAZA : L.D. Cantemir an III Gugoiu Teodoru (11)

BUCUREŞTI : L.N. Bălcescu an II Stănescu Ed. (10) L.D. Bolintineanu an III Totorcea Roxana (12) L. Informatică an I Albeanu Grigore (14) Sidaru Adrian (14)

BUZĂU : Şc. gen. 8 cl. VIII Tănase Sorin (14)

CARACAL : L. an II Vieza Dan (10)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. St. cel Mare an I Balcan Const. (14) Ciurean Tănase (14) Creţu Adrian (12) Gîrceavă Daniel (10) Miron Cezar (10) Rădoi Lucian (10) Recoşeanu Gigel (10) Zamfir Const. (16)

CÎMPULUNG MUSCEL ; L. Dinicu Golescu an I Ciocan Iurişca (13)

CLUJ NAPOCA : Şc. gen. 2 cl. VIII Miclea Adela (11) L.N. Bălcescu an I Dragomir Adrian (10) Samu Iosif (10) an II Cătuna Doina (12) L. nr. 15 an I Zsakó I. (14) L. Electr. Fiz- an IV Macarie Sorin (14) L. Inform. Neagu I. (10)

CONSTANŢA : L. Ind. nr. 2 an III Ninulescu Valerică (14) L. Ind. Energ. an III Şerban Marian (12)

COPALNIC MĂNĂŞTUR : Şc. gen. cl. VIII Perşa Manuela (11) Pop Claudiu (10) Pop Delia (11)

CRAIOVA : Şc. gen. 21 cl. VII Şchiopu Em. (10) cl. VIII Stanciu Silvia (10), L.N. Bălcescu an I Dumitru Sorin (14) an III Cocîrlă Fl. (13) Dumbravă P. (14) Filipescu Călin (12) Ionescu Liviu (12) Popa Dumitru (17) Rădoi Dan (21)

DĂBULENI L. an IV Enescu Aurica (11)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I Motorga Ionela (10) Popovici Mihaela (10) L. nr. 1 an I Goiu Daniel (11) Ioviţiu Daniel (11) Piţurlea Daniel (10) L. Mec. nr. 1 an IV Gheoră Dtr. (10)

FĂLTICENI : L. Nicu Gane an I Asaftei Alexandrina (10)

FOCŞANI : Şc. gen. 10. cl. VIII Iacomi Carmen (10) Nuţu Gabriel (10) Oancea Marian (11) L. Al. I. Cuza an I Munteanu Sergiu (13) Văsui Virgil (11) L. Unirea cl. VIII Ghiliuţă Rodica (12) Nagler Radu (15)

GALAŢI : Şc. gen. 13 cl. VII Drujescu Doru (11) L. V. Alecsandri an II Baroni Marian (10) L. Ind. Mec. nr. 1 an IV Vasilescu Şt. (20) L.I.I.A an IV Aştefănoaiei Maria (10) Costea Gica (12) Cristian Cezarina (10) Dima Fănica(11) Dogărescu Eugenia (12) Iordache Teodora (11) Moscalu Doina (10) Niţu Gabriela (11) Pădurice Ecat. (15) Sandu Ştefania (10) Tănase Mirela (13) Tiron Georgeta (11)

GRECEŞTI : Şc. gen. Dan Iuliana (10)

HUNEDOARA : L. nr. 1 cl. VIII Zucherberger Sorin (15) L. nr. 2 an I Ivanciuc Ov. (11)

IAŞI : L. Garabet Ibrăileanu an II Savu Carmen (10) L.C. Negruzzi cl. VIII Schöniberger Francisc (12) L.M. Sadoveanu an II Zilberman Paul (11) L. Informatică an I Aursulesei Const. (11) an III Porof Ioan (10)

INEU : L. an I Faur Horia (11) Goldiş Gh. (14) Udvardi Tiberiu (11)

MEDGIDIA : L.N. Bălcescu an III Dumitrescu Emanuela (14) an IV Carapeţ Gelu Lucian (18)

MOTRU : L. cl. VIII Cocină Fl. (10)

ORAŞ GH. GHEORGHIU DEJ : L. Ind. nr. 1 an I Calistru Gabriel (11) Gabor Ov. (11)

ORĂŞTIE : L. Aurel Vlaicu an III Cândea I. (17) Popa Mircea (17) Socol Silviu (17)

ORŞOVA : L. Şt. Plavăţ an III Mătăringă Mihai (12)

PAŞCANI : L. nr. 1 an II Ciopraga Bogdan (13)

PETROŞANI : Şc. gen. 1 cl. VIII Şepeţan Minodora (10) Şerban Rodica (12) Suciu Alin (10) Trantea I. (16) Tudor Virgil (15) L. an III Legrand Iosif (26)

PIATRA NEAMŢ : L. Petru Rareş an I Andrieş Dan (11)

PLOIEŞTI : Şc. gen. 8 cl. VIII Răileanu Adrian (10) L.I.L. Caragiale cl. VIII Ursache Ov. (10) an I Zeleriu Roxana (10) L. Ind. 1 Mai an III Mitrescu Crist. (10) L. M. Viteazu cl. VIII Opariuc Justin (11) Pascu Cătălin (10) an I Apostol Liviu (12) Avram Ed. (13) Bjola Cezar (15) Dafin Gabriel (14) Ghiocel Liviu (11) Ilie Anca (10) Laurenţiu Daniel (10) Marinescu Adr. (11) Rotaru Liliana (12) an II Anghel Marian (11) Dumitru Carmen (11)

PLOPENI : Şc. gen. cl. VIII Dinu Adrian (12) L.I.C.M. an IV Tacoi Marin (13)

RM. VÎLCEA : L. V. Roaită an I Dafinescu Dan (15) L. Ind. Energ.an IV Sasu Viorel (17)

ROMAN : Şc. gen. 1 cl. VIII Ţibichi Luminiţa (11)

SALONTA : L. A. Ianoş an I Anghel Octavian (13) Demian Dtr. (13) Mólnar Levente (13) Oprean I. (12) Papp Anna Maria (11) Porumb Dorin (13) an III Boldi Istvan (15) Czier Zoltan (11) an IV Balla Janos (10) Benczik Eleméz (10)

SĂVENI : Şc. gen. cl. VIII Bârzoi Mariana (21) Toma Gh. (14)

SLATINA : L. I. Minulescu an I Barbu Victor (14)

SUCEAVA : L.I.A. an IV Bortă Nicu (15)

TECUCI : Şc. gen. 8 cl. VIII Barzu Lidia (13) Bocăneală Daniela (13) Flutur Niculina (13) Paraschiv Daniel (13) Şerban Carmen (13) Vîrlan Gina (13)

TG. JIU : L.T. Vladimirescu an II Hortopan Daniela (10)
TG. LĂPUȘ : L. an I Pașca I (10)
TG. MUREȘ : L. Bolyai Farkaș an III Máthé Sándor (11)
TIMIȘOARA : L. nr. 1 an IV Gherdan Mircea (20) Gîțu Tiberiu (13) Groapă Mirela (14) Hâncu Mircea (24) Marcu Lucian (14) Opriș Nona (13) Rouă I (10) Slavici Titus (22) Viorel Dorin (19)
TULCEA : L. Spiru Haret an I Bolentinu Claudiu (10)
TURDA : Șc. gen. 6 cl. VII Alban Doinel (10) Bembea Ioana (10) Chinceș Marcel (10) Nicola Adr. (10)
URZICENI : L. an I Bălan Eug. (12)

În luna martie s-au primit soluții bune de fizică de la :

ALBA IULIA : L. M. Viteazu an II Filip Adr. (10)
BACĂU : L. nr. 4 an II Nistor P. (11) L.I.P.T. an IV Ciocan Nicușor (11)
BRAȘOV : Șc. gen. 5 cl. VIII Fotă Oct. (12)
BRĂILA : Nicolae Costin (10)
BUCUREȘTI : L. I.L. Caragiale an III Curtescu Mihai (31) L. Electronic an IV Secașiu Ioan (13)
BUZĂU : Șc. gen 8 cl. VIII Vasile Cezar (11) L. B.P. Hașdeu an I Lomaca Const. (10)
CÎMPINA : Șc. gen. 7 cl. VIII Truică Adrian (10)
CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Milit. Ștefan cel Mare an I Dobre Fl. (11) Recoșeanu Gigel (10)
CLUJ-NAPOCA : L. Gh. Barițiu an III seral Vanca Vasile (13) L. Inform. an I Popa Petru (10)
CONSTANȚA ; L. Ind. nr. 2 an III Ninulescu Valerică (11)
COSTEȘTI : Șc. gen. cl. VIII Crăciun El. (10)
CRAIOVA : L. N. Bălcescu an I Dumitru Sorin (14) an III Gogheanu Victor (11) Ionescu Radu (11)
DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian an I Pistrița Camelia (10) Tîrlea Verona (10) an IV Popescu I. (10) L. ind. an. 1 an IV Topor Dtr. (10) L. Ind. nr. 3 an III Ivan Const. (12) Mihai Nicolae (10)
GALAȚI : L. Al. I. Cuza an II Benea Daniela (14) Cristea Daniela (11) an III Mihai Mariana (11) Neguțu Mariana (10) Toader Adriana (10) L. Mec. nr. 1 an IV Vasilescu Șt. (15) L.I.I.A. an IV Andone Georgel (10) Arbănașu Tudorița (10) Arghirescu Liliana (10) Aștefănoaei Maria (10) Axente Ileana (10) Ciobanu Ionel (12) Cînepă El. (10) Constantin Ion (14) Costea Gica (10) Dobre Vasile (10) Enache Nela (11) Iancu Aneta (11) Mitache Gicu (12) Moscalu Dorina (10) Munteanu Geta (10) Răchitosu Adriana (10) Sarău Dtr. (12) Stoica Cornel (10) Tănase Mirela (10) Tiron Georgeta (10)
GRECEȘTI : Șc. gen. cl. VIII Dan Iuliana (14) Lupu Victoria (11)
IAȘI : L. Inform. an I Costache Mihai (12)
ISACCEA : L. an I Verdeș Liliana (10)
MEDIAȘ : L. Șt. L. Roth an III Haba Radu (15) Radu Const. (13) Scumpu Sorin (15)
ORAȘ VICTORIA : L. an II Murgu Florentina (10)
ORĂȘTIE : L. Aurel Vlaicu an I Mihu Sidonia (10)
ORȘOVA : L. Șt. Plavăț an I Mărculescu Călin (10)
PETROȘANI : L. Ind. 2 an I Cîrșat Alex. (12)
PIATRA NEAMȚ : L. Ind. Chim. nr. 3 an I Bîrzilă Șt. (12) Laza Fl. (11) Ogrin Otto Oswald (10)
PITEȘTI : L. N. Bălcescu an I Chirca Sorin (12) Deaconu Viorel (10)
PLOIEȘTI : L. M. Viteazu an I Dofin Gabriel (12) Radu Bogdan (16) an IV Hodor Daniel (12) L. Ind. 1 Mai an III Mitrescu Cristian (20)
PLOPENI : Șc. gen. cl. VIII Dinu Adr. (10)
SALONTA : L. A. Ianoș an I Anghel Oct. (10) Oprean Ioan (10) Pop Annamaria (10) Porumb Dorin (11) an II Cotrău Radu (11) Lazău Aurel (12) an IV Boldi Istvan (11).
ȘIMLEUL SILVANIEI : L. Simion Bărnuțiu an III Vida György (10)
SUCEAVA : L. Șt. cel Mare an I Dorneanu Radu (11)
TIMIȘOARA : Șc. gen. 19 cl. VII Vălteanu Cornel (10) Șc. gen. 21 cl. VIII Kraiovan Em. (13)
TG. MUREȘ : L. Bolyai Farkaș cl. VIII Kovacs Sándor (11) Máthé Csaba (10) Némethy László (12) an I Füzesy Melinda (12) Tóth Katalin (10) an III Máthé Sándor (10).

În luna aprilie s-au primit soluții bune de fizică de la:

BRĂILA: L.N. Bălcescu an I Căşaru George (13)
BREAZA: L. D. Cantemir, an III, Gugoiu Teodor (13)
BUCUREŞTI: Sc. gen. 85 cl. VIII, Ştefănescu Mircea (13), L. nr. 9 cl. VI, Marinescu Marius (23), Lic. G. Coşbuc, an I, Crăciunescu Teddy (13).
CLUJ-NAPOCA: L. nr. 11, cl. VII: Botar Iulia (11); L. G. Coşbuc, cl. VII: Vancea Alex. (13).
CONSTANŢA: Şc. gen. 11, cl. VII, Diaconescu Rodica (11), Lic. Mircea cel Bătrîn, an I, Crăciun Mariana (14), Creţeanu Sorin (11), an II, Ceară Aida (12).
CRAIOVA: L. N. Bălcescu, an III, Ionescu Liviu (11), Popa Dtr. (10); L. Fraţii Buzeşti, an II, Moraru Alex. (12) L. Electroteh. an I, Ciobanu Marius (12), Dobre N. (10), Dumitru, Rodica (10), Marinescu Cornel (10), Peteu George (11), Ştiucă Gh. (10), Taşcău Luminiţa (12) Vozaru Marcel (12), L. Ind. nr. 1 an I, Alexandru Daniela (12), Buliga Dtr. (12), Durău Nicu (12), Greblă Floarea (11), Kleibel Maria (12), Marica Emilia (13), Sandu Maria (11), Sandu Radulian (11), Spiridon Iulică (11), Turbeţeanu Dtr. (13), Vlad I. (11), Zamfir Dorel (11).
DROBETA TR. SEVERIN: L. Traian, an I, Marica Mariana (10), L. Ind. nr. 3 an I, Obîrşeanu El. (11), an III, Ivan Constantin (11).
GALAŢI: L. Al. I. Cuza, an I, Avram Maria (13), Dică Corneliu (19), Foca Gabriela (19), Iorga Luminţia (10), Ispravnicu Dan (15), Lupu Rădiţa (12), Nicoleanu Daniela (12), Pamfil Corneliu (15), Stoica Marilena (12), Văduvoiu Manuela (19), an II, Bocăneală Marioara (10) Harpailă Camelia (10), Manea Mitriţa (10), Păunoiu Gabriela (10), Şoimu El. (10), an III, Toader Adriana (10).
GHERLA: L. Petru Maior, cl. VIII, Chezan Horia (11).
IAŞI: L. C. Negruzzi, cl. VIII, Neaga Călin (17), L. Em. Racoviţă cl, VII, Manolache Fl. (13), Neacşu Dorin (11), cl. VIII, Sofronie Adrian (10).
MANGALIA: L. nr. 1 an III, Comănescu Liliana (10).
ORADEA: L. Ind. nr. 3 an I, Ile Marin (10).
ORĂŞTIE: L. Aurel Vlaicu, an III, Mihu Valentin (12). Pascu Maria (11).
ORŞOVA: L. Şt. Plavăţ, an I, Hînda Romică (17).
PETROŞANI: L. an III, Legrand Iosif (18).
PIATRA NEAMŢ: L. Constr. an I, Chelaru Gh. (13), Ciocănel Aurel (12), Constantin Petru (13).
PITEŞTI: L. Electroteh. Fizică, an III, Deaconescu Corneliu (11).
PLOIEŞTI: Sc. gen. 3, cl. VIII, Vassopol Daniela (10), L. C. D. Gherea, cl. VIII, Baciu Gabriel (10), an I, Staş Marian (11), L. M. Viteazul, an I, Angelescu Daniela (15), Bunescu Gabriela (11), Cărbuneanu Manuela (13), Floricel Magdalena (10), Ghiocel Liviu (16), Roibu Vlad (11), an III, Vasilescu Şt. (10).
RM. VÎLCEA: L. N. Bălcescu an I, Rădulescu Paul (11), Văscăuţeanu Aurel (12), L. V. Roaită, cl. VIII, Toma Irinel (16), an I Dafincescu Dan (13), Fota Cristina (11), L. Pedagogic an I, Ceapă Carmen (11).
ROMAN: Şc. gen. 1, cl. VIII, Stanciu Cristina (11).
ROŞIORI DE VEDE: Şc. gen. 1, cl. VII, Enache Sorin (10).
TITU: L. Ind. an IV, Dumitru Constantin (13).
TURDA: Şc. gen. 8, cl. VII, Chiorean Radu (10), Naşca Corina (10).
ZALĂU: L. an I, Stejan Horia (10).

În luna mai s-au primit soluții bune de chimie de la:

ARAD: L. Ind. chimie an I Vale Ileana (16)
ARBORE: Şc. gen, 3 cl. VIII, Creangă Viorica (10), Manoilă Maria (10)
BAIA DE ARAMĂ: L. an I: Argintaru Liviu (10) Bălănescu Olguţa (11) Bărbulescu Maria (11), Bolicescu Dan (10), Butan Lidia (10) Gherghinescu Maria (11) Ivan Mioara (11) Nebunu Elena (10) Spineanu Isabela (11), Tăvăluc Cezar (11) Tănasie Eleonora (12); An II Argintaru Emil (10), Dogaru Mihaela (11) Popescu Ion (10) Predescu Emil (11), Sanislav Elena (11) Tănăsoiu Sanda (11)
BAIA MARE: L. Ind. 5 an I: Feber Eniko (10) L. Gh. Şincai an I: Ionescu Adriana (10) Petric Aurora (12), Tibil Ioana (10)
BÎRLAD: Şc. gen. 8 cl. VIII: Circotă Călin (10)
BRAŞOV: Şc. gen. 22, cl, VIII: Baronea Vasile (10), Drăguşin Nicoleta (10) Ene Carmen (12), Nastovici Nicolae (10) Robescu Anca (11); Şc. gen. 8 cl. VIII: Duma Florin (12), Steblea Maria (11), Udrea Simona (10)
BUHUŞI: Gr. Sc. MIU an I: Matei Elena (11), Vrote Cristina (11)
BUCUREŞTI: L. 10 cl. VIII: Nistor Nicolae (10) L. Gh. Şincai an I: Banu Romulus (14); L. M. Viteazul an I: Magui Roxana (16)

BUZĂU : L. Ind. chimie an I : Negoiță Victoria (10), Suditu Gabriela (12) an III : Burlacu Eliade (10), Enache Mariana (16). Georgescu Anghel (10) Zaharia Maria (16), an IV : Slăniceanu Victorița (16)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Militar Ștefan cel Mare, an I : Botez Valeriu (11), Chirilă Toader (13), Donisan Viianor (11), Istrate Dumitru (10) Miron Mihai (12), Moldovan Radu (11). Pasnicu Costel (11), Sandu Ioan (10), Stanciu Vasile (12), Tătar Dan (11)

CÎMPULUNG MUSCEL : L. D. Golescu an I : Ciocan Iurișca (11)

CLUJ-NAPOCA : L. Informatică, an I : Bogdan Ovidiu (10) ; L. 15, an I : Goga Sorin (12) ;L. N. Bălcescu an I : Dragomir Adrian (11). L. Gh. Barițiu, an III : Vancu Tiberiu (10)

CRAIOVA : L. N. Bălcescu an I : Belciug Marcel (20), Dujko Emilia (11), Greceanu Emilia (11), Pavelescu Stela (12), Popescu Luminița (12), Tilfan Cristina (10) ; Șc. gen. 10 cl. VII : Lupu Luminița (10) ; Șc. gen. 21, cl. VIII : Nedeianu Elena (10)

COPALNIC MĂNĂȘTUR : Șc. gen. cl. VIII : Perșa Manuela (10), Trif Dorina (11)

CURTEA DE ARGEȘ : L. Vlaicu Vodă, an I : Mangu Mariana (14), Petrescu Mariana (11)

FOCȘANI : Șc. gen. 10, cl. VIII : Baciu Ilie (10), Crînganu Rodica (10), Feneru Camelia (12) Hulea Claudiu (10) Nițu Gabriel (11) Rădulescu Lucia (10) Vasilescu Mihaela (13)

GALAȚI : L. Ind. Alimentară, an I : Chiricioiu Anișoara (11), Ioniță Maria (12),Maftei Constanța (10), Maxim Mirela (13), Tăbăcaru Eleonora (12) ; L. ind. Metalurgic, an I : Turlungeanu Gabriel (12) ; L. ind. 3 an I : Cocindău Mihai (11). Enache Cristian (10), Teacu Elisei (11) ; Șc. gen. 28 cl. VIII : Marian Irina (13)

GHERLA : L. Petru Maior cl. VIII : Bria Claudiu (10)

GIURGIU : L. Ind. Construcții an I : Obretin Constanța (11)

HOREZU : L. an III : Cornoiu Mihaela (11). Florescu Elena (12)

HUȘI : L. Cuza Vodă an I : Siliptra Maria (10)

IAȘI : L. Ind. chimie 1, an I : Boboc Marinica (11) ; L. C. Negruzzi an I : Neaga Călin (14), Schițcu Florin (10)

LETEA (BACĂU) : L. Ind. an IV : Andro Angela (10), Ivașcu Gabriela (10), Niță Octavia (11)

ORAȘUL GH. GHEORGHIU DEJ : L. Ind. chimie, an III : Mărășteanu Maria (10)

NEGREȘTI OAȘ : L. an I, Tripon Rodica (12)

PETRILA : L. an III : Zorilă Angelica (10)

PITEȘTI : L. Mat. Fiz. an I : Trușcă Ion (11) ; L. Electrotehnică Fiz. an I : Măzăceanu Emilian (10), Pană Gheorghe (11), Pavel Adrian (11), Soka Gheorghe (12) L. N. Bălcescu an III : Brănescu Carmen (10), Popescu Cristian (10), Simionescu Teodor (13), Șc. gen. 10 cl. VIII : Ciobanu Carmen (10) ; L. Z. Golescu an IV : Ivana Tiberiu (30)

PLOIEȘTI : L. I. L. Caragiale, an I : Crăciun Radu (13), Ortopelea Mariana (14), Pietraru Camelia (14) Sulți Ingrid (10), Taban Cristian (16), L. Ind. chimie an I : Lendvai Lorena (13) ; An II : Vasile Daniela (25) ; an III : Mihai Antoaneta (11), Mițan Sorina (11), Tudose Maria (11) ; an IV : Vlăsceanu Marcel (10). L. M. Viteazul an I : Andrei Marius (13), Apostol Liviu (10), Ilieș Cristina (11), Jurcu Gabriela (16), Mărgărit Mariana (10) Popa Marius (10), Popescu Doina (12) Popescu Pompei (12), Prundurel Luiza (11), Radu Bogdan (11), Țigău Laurențiu (11) ; L. D. Gherea, an I : Baciu Gabriel (10) Staș Marian (22)

REȘIȚA : L. 3 an I ; Barath Angela (13), L. 2 an I : Stan Manuela (10)

RM. VÎLCEA : L. Ind. 4 an I : Dragu Ana (13) ; an II : Nechifor Gheorghe (13) ; L. V. Roaită, cl. VIII : Filip Marilena (11) Toma Irinel (12)

ROMAN : L. R. Vodă, an I : Pietraru Odette (14) ; An II : Glod Daniela (10), Mardare Daniela (10)

RUPEA : L. Ind. an III : Metter Dietmar (24)

SALONTA : L. an I : Anghel Octavian (12), Pop Annamaria (10) an II : Illyes Marta (10)

SATU MARE : L. 2 an I : Major Gabriela (11)

SF. GHEORGHE : L. 1 an II : Urbanovici Ernest (12)

SLATINA : L. I. Minulescu, an I : Otobîcu Constantin (11), Petrescu Camelia (10), Stancu Daniela (11)

STREHAIA : L. an I : Popescu Camelia (13)

TG. JIU : Șc. gen. 4, cl. VIII : Antonescu Calipso (14). Vălășoiu Dana (11) Bistreanu Dan (13), Brînzan Luminița (13), Ciulei Marinela (13), Davidoiu Gabriela (13), Ecobescu Ion (10), Pătrașcu Luminița (14), Neaniță Mariana (10), Nimară Corina (14), Răducan Adina (13), Simion Liana (13), Șerbănescu Evelin (13), Ungureanu Monica (12)

TG. LĂPUȘ : L. an I : Filip Tănase Ion (20), Muțiu Nicolae (13)

TULCEA : L. an I Bolentinu Claudiu (18)

VÎNĂTORI MUREȘ : Șc. gen. cl. VIII : Popa Roxana (10)

ZALĂU : L. an I : Bakov Angela (10)

În luna iunie s-au primit soluții bune la chimie de la:

AIUD : L. A. Iancu, an II, Frențiu Tiberiu (14), Șc. gen. 3 cl. VIII, Moișan Ramona (10).

ALBA IULIA : Șc. gen. 2, cl. VIII, Petrișor Emil (12).

BACĂU : L. L. Pătrășcanu, an I, Coroian Vanda (10).

BAIA DE ARAMĂ : L. an I, Bărbulescu Maria (10), Bobicescu Dan (10), Ivan Mioara (11), Nebunu Elena (10), Opriștescu Valeriu (11), Spineanu Isabela (10) Tăvăluc Cezar (10).

BOTOȘANI : Șc. gen. 10, cl. VIII, Moraru Dan (17), Olariu Marilena (12), Solonaru Adriana (10), Văcariu Olguța (12).

BRĂILA : Șc. gen. 10, cl. VII, Panaite Viorel (10).

BUZĂU : L. Ind. chimie, an III, Georgescu Angel (10).

CÎMPINA : Șc. gen. 7, cl. VIII, Truică Adriana (10).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Silvic, an I, Hrale Mihai (14).

CLUJ-NAPOCA : L. 11, cl. VII, Botar Iulia (14), L. E. Racoviță, an II, Cristea Tiberiu (10).

CODLEA : L. Ind. Colorom. an I, Babeiu Costel (13), an III, Mocanu Camelia (12), Mureșan Sorin (12).

CONSTANȚA : L. Mircea cel Bătrîn, an I, Peiu Laurențiu (13).

CURTEA DE ARGEȘ : L. Vlaicu Vodă, an I, Petrescu Mariana (12).

CRAIOVA : Șc. gen. 12, cl. VII, Stroe Rodica (10), Șc. gen, 21, cl. VIII, Anghel Mihaela (11), Băică Anca (10), Belciug Rodica (13), Bolintiș Mihai (12), Căprariu Marilene (10), Ciochia Ludmila (11), Cioponea Ovidiu (10), Crețan Virginia (10), Ceauru Grațiela (12), Dobre Horațiu (10), Dumitrescu Daniela (10), Firu Georgeta (10), Georgescu Carmen (10), Morega Jaqueline (12), Ozunu Monica (10), Pahonie Cristina (10), Pîrgă Horia (11), Popa Olga (11), Puiu Octavian (10), Roșescu Ileana (10), Văduva Cristian (19), cl. VIII, Catrinoiu Liliana (10). Clejeanu Alexandru (12), Crețan Camelia (11), Curcă Castela (10), Ică Iulian (11), Olaru Sorin (14), Saru Alice (11), Tuncu Doina (12), L. N. Bălcescu, an I, Belciug Marcel (11). Nicorescu Anda (12).

DROBETA TR. SEVERIN : L. Traian, an I, Cristea Heraclia (12).

FIENI : L. an I, Iordănescu Laura(15).

FOCȘANI : L. Unirea, cl. VIII, Nagler Radu (20), an I, Adam Ovidiu (10), Berescu Rodica (10), Coman Mihaela (10), Drăghici Silvia (10), Fiștoc Viorica (10), Florea Marlena (10), Manea Tamara (10), Mercan Angela (10), Mogoș Carman (10), Oancea Iulia (10), Nacu Diana (10), Nicolau Mina (10), Petrașcu Monica (10), Stanciu Carmen (10), Străuneanu Gina (10) Tufaru Mioara (10), Untaru Carmen (10), Voicu Letiția (10), Șc. gen. 10 cl. VIII, Baltag Adriana (10), Iacomi Carmen (10), Patlog Adriana (10), Stanciu Nicoleta (10) ; L. Al I. Cuza an I, Anghelina Gabriela (10).

GALAȚI : L. V. Alecsandri, an I, Damian Bogdan (12).

GIURGIU : Șc. gen, 7, cl. VIII, Ionete Denisa (10), L.I. Maiorescu, an I, Pavel Sorin (10) ; L. 2 an I, Ciobanu Constantin (10).

HUNEDOARA : Șc. gen. 10, cl. VIII, Gheorghe Marcel (11).

HUȘI : L. Cuza Vodă, an I, Bostan Cecilia (10), Chebac Carmen (10), Dabija Otilia (11), Giuglea Camelia (10), Morola Doretta (10), Potrache Rodica (12), an III, Costin Dumitru (10).

IAȘI : L. C. Negruzzi, an I, Raveica Carmen (14) ; L. V. Alecsandri , an I,Hangăș Anca (10) ; Gr. Șc. chimie an I, Hordilă Angela (10).

LETEA (BACĂU) : L. Ind. an IV, Andro Angela (11), Ivașcu Gabriela (11), Niță Octavian (10).

ORADEA : L.I. Vulcan, cl VIII, Popovici Georgeta (12).

NEHOIU : L. an I, Betringhed Elena (10), Tudor Maria (10).

PITEȘTI : L. Electronică, an I, Malfea Dorin (10).

PLOIEȘTI : L. I.L. Caragiale, an I, Armașu Marinela (12), Ciută Carmen (10), Doda Rodica (11), Grigorescu Olga (15), Lișiță Adina (10), Melcioiu Carmen (11), Mihăescu Dana (14), Moise Ramona (12) Munteanu Eugenia (10), Neagu Iulia (10), Nedelcu Roxana (11), Pavel Marcela (13), Preda Victor (14), Rusu Lavinia (10), Ștefan Daniela (10) ; L. M. Viteazu, an I, Tudose Carmen (11), Șc. gen. 14, cl. VIII, Nuțu Bogdan (12) ; Salcău Smaranda (17), Zincă Adriana (11) ; L. Ind. chimie an I, Groparu Nicoleta (11), Micu Maria (15), L.D. Gherea, an I, Iutan Eugen (16).

PIATRA NEAMȚ : L. P. Rareș, an I, Juncu Alexandru (11).

REȘIȚA : L. 2, an I, Stan Manuela (10) ; L. 4, an I, Biciușcă Elena (10).

RM. VÎLCEA : L. V. Roaită, an I, Grație Constantin (12).

SALONTA : L. an I, Czier Agnes (10).

SLATINA : L. I, Minulescu, an I, Filip Nicolae (10), Murgiuc Carmen (10), Oprea Mihnea (10), Popa Violeta (10), Tătaru Narcisa (10).

SLĂNIC : L. an I, Petrescu Roxana (10).

SUCEAVA : L. Ind. 1 an I, Leahu Ana (11).

TG. JIU : Şc. gen. 4, cl. VIII, Ecobescu Ion (11), Hotoboc Nicu (12), Neagoe Carmen (11), Nimară Corina (13), Popescu Marcel (13), Răducan Adina (11), Rotaru Camelia (12).

TG. OCNA : L. an II, Baleanu Gh. (12).

TULCEA : L. 1, an I, Bolentiru Claudiu (12), Tîrpea Consuela (18).

VIDELE (TELEORMAN) : L. Ind. an I, Voicu Georgeta (10).

VLADIMESCU (ARAD) : L. Ind. chimie, an I, Vale Ileana (20).

ZALAU : L. S. Bărnuţiu, cl. VIII, Pop Lucian (10), L. an I. Nina Drăjan (11), L. Ind. chimie, an I, Simionică Constantin (12).

În luna octombrie s-au primit soluţii bune la chimie de la:

ALBA : L.H.C.C. an III ; Tomuş Alexandru (16)

BACĂU : L. Ind. Letea, an V : Niţă Octavian (10)

BISTRIŢA : L. A. Mureşianu an I : Purcelean Adriana (11)

BOTOŞANI : L. A. T. Laurian an I : Cojocaru Diana (10)

BREAZA L. Militar D. Cantemir, an III : Vasile Gabriel (18)

BUCUREŞTI : L. I. L. Caragiale, an IV : Curtescu Mihai (20) ; L. M. Basarab an IV : Firicioiu Nicolae (11), L. M. Viteazul an I : Ştefănescu Mircea (15)

BUZĂU : L. Ind. 5 an V : Slăniceanu Victoriţa (16). L. B. P. Haşdeu, an I : Muşat Laurenţiu ; Sc. gen. 11 cl. VIII : Nica Mihaela (12), Popescu Roxana (12)

CLUJ NAPOCA : L. G. Coşbuc cl. VIII : Vancea Alexandru (10). L. Ind. Chimie an I : Cristea Tiberiu (13)

CÎMPINA : L. N. Grigorescu an I : Moise Doina (12), Truică Adriana (16)

CÎMPULUNG MUSCEL : L. D. Golescu an II : Ciocan Iurişca (12)

CÎMPULUNG MOLDOVENESC : L. Militar Ştefan cel Mare an I : Aldea Florin (12), Asandrei Mircea (13), Avarvarei (11), Ciocan Tudorică (12), Cosor Gheorghiţă (13), Craiu Cătălin (12), Cristea Dănuţ (11), David Gheorghe (11) Dănilă Dan (11), Enache Liviu (10), Ene Gigi (12), Ghilinţă Valerică (12), Ghineţ Iulian (13), Harabagiu Serioja (14), Havanici Ionel (12), Iarinka Ioan (11), Lavric Laurenţiu (11), Lefter Mihai (12), Lelcu Gheorghe (11), Mănucă Radu (11), Miron Dorel (11), Miron Mihai (14), Munteanu Dumitru (11), Murariu Corneliu (11) Necoară Gruia (12), Nicolaescu Ioan (14), Popa Cristian (11), Popa Ioan (11), Săndulache Dorel (20), Sprinciană Gheorghe (11) Stoleru Sorin (11), Tudose Nelu (11), Urdă Dănuţ (12), Viţelaru Mihai (14)

CRAIOVA : Sc. gen. 10, cl. VIII ; Lupu Luminiţa (10), Sc. gen. 21 cl. VIII : Surdu Simona (10), L. an I : Mondoc Gloria (10)

DROBETA TR. SEVERIN : L. Ind. 5 an IV : Săndulescu Vasilica (14)

FĂGĂRAŞ : L. Ind. Chimie Fulcuş Ioan (16)

FOCŞANI : L., an I Olteanu Tamara (10)

HUNEDOARA : L. Ind. cl. VIII : Winkler Iuliu (10)

INEU : L. an II : Udvardi Tiberiu (14)

MIZIL : Sc. gen. cl. VIII : Stan Adriana (20)

OCNA MUREŞ : L. Ind. Chimie 1, an III : Frenţiu Tiberiu (10)

ORADEA : L. E. Gojdu an I : Jurcău Monica (16)

PIATRA NEAMŢ : Sc. gen. 13, cl. VIII : Ojică Călin (12), Potoceanu Vili (12)

PLOIEŞTI : L. Ind. chimie an II : Sălcău Smaranda (14), an III : Vasile Daniela Andy (20), Sc. gen. 32 cl. VIII : Banu Catrina (12)

PUCIOASA : L, an III : Tîrgheş Maria (10)

REGHIN : L. Ind. 2 an IV Szabo Edith (10)

REŞIŢA : L. an I : Barath Angela (10), Biciuşcă Elena (10), Boată Geta (10) Buşui Rodica (13), Botta Manuela (11), Stan Manuela (11), Toldi Gianina (10)

RÎMNICU SĂRAT : L. Al. Vlăhuţă an III : Ion Constantin (11)

RÎMNICU VÎLCEA : L. Ind. chimie an V : Cernev Corneliu (11), Cotar Mariana (10), Sc. gen. 1 cl. VIII : Vîrlan Mihaela (10)

ROMAN : L. R. Vodă, an I : Moraru Liviu (18)

SALONTA : L. Ind. A. Ianoş an I : Illyes Mrta (10)

SIGHETUL MARMAŢIEI : L. Dragoş Vodă an I : Chioreanu Marcel (10)

SLATINA : L. Pedagogic an III : Sima Georgeta (20)

SOVATA : L. Ind. an IV : Fekete Szolt (14)

TG. MUREŞ : L. Ind. 1 an V : Gurban Lucian (12), Vodă Ioan (12)

TULCEA : L. Ind. 4 an IV : Iorgoveanu Elena (10)

CĂTRE REZOLVATORII DE PROBLEME

Soluțiile problemelor propuse în Revista de Fizică și Chimie se iau în considerație **numai** dacă îndeplinesc următoarele condiții :

1. Să fie bine rezolvate.

2. Să fie clar redactate, împreună cu textul și numărul problemei, cu figura, fiecare pe o foaie separată, semnată cu numele, clasa, școala, localitatea.

3. Să întrunească numărul de minimum 10 soluții bune într-un plic.

4. Să răspundă problemelor propuse în ultimele trei numere apărute.

5. Să fie însoțite în plic de o foaie de hîrtie pe care să fie scris numele, clasa, școala rezolvatorului și numele problemelor rezolvate în ordine crescătoare **(borderou).**

Problemele de chimie se trimit în plic separat de cele de fizică și pe plic se specifică clar : „Probleme de chimie" sau „Probleme de fizică".

7. Elevii claselor VI—VIII și an I licee pot trimite soluții la problemele care au specificația : „G :" (probleme propuse pentru gimnaziu) înainte de numărul problemei. Elevii anilor I—V licee și studenții pot trimite soluții la problemele care au indicația „L :" (probleme propuse pentru liceu) sau indicația „C :" (chestiuni de examen). Nu se iau în considerație soluțiile la problemele pentru gimnaziu trimise de elevii de liceu (an II—V).

Tirajul fiind limitat, **R.F.C.** *se trimite mai întîi abonaților și de aceea rugăm colaboratorii noștri să se aboneze.*

Prețul este de 18 lei pe un an. Abonamentele se fac prin oficiile poștale locale pînă la 15 ale fiecărei luni.

Cititorii din străinătate se pot abona prin ILEXIM — Departamentul Export-Import Presă, P. O. Box, 136—137 — telex : 11226, București, str. 13 Decembrie nr. 3.

CONCURSURILE DE FIZICĂ ȘI CHIMIE

Etapa	Data	
	Fizică	Chimie
pe școală	29 ianuarie	29 ianuarie
județeană	26 februarie	19 februarie
republicană	7—13 aprilie Timișoara	7—13 aprilie Ploiești

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

PLANIFICAREA MATERIEI PE ETAPELE DE CONCURS:

FIZICĂ:

Clasa	Profilul liceului	Etape	Materia de pregătit pentru fiecare etapă
IX	Toate profilurile în afară de profilul pedagogic, muzică, arte plastice și decorațiuni, coregrafie	școală județ țară	până la „Forțe" până la „Transformarea și conservarea energiei mecanice" până la „Electrostatică"
	pedagogie, muzică, arte plastice și decorațiuni, coregrafie	școală județ țară	până la „Conservarea impulsului" până la „Forțe" până la „Transformarea și conservarea energiei mecanice"
X	Toate profilurile în afară de pedagogic, muzică, arte plastice și decorațiuni, coregrafie, filologie-istorie, istorie-geografie	școală județ țară	până la „Calorimetrie" până la „Dilatație, coeficienți de dilatație" până la „Mișcarea ondulatorie"
	pedagogie, muzică, arte plastice și decorațiuni, coregrafie	școală județ țară	până la „Oscilații și unde mecanice" până la „Oscilații libere" până la „Unde longitudinale și transversale"
	filologie-istorie, istorie-geografie	școală județ țară	până la „Principiul lui Huygens" până la „Curent alternativ" până la „Tuburi electronice"
XI	Toate profilurile în afară de profilurile electrotehnic, fizică-electrotehnică	școală județ țară	până la „Electromagnetism" până la „Inducția electromagnetică" până la „Electrificare"
	electrotehnică, fizică-electrotehnică	școală județ țară	până la „Principiul lui Huygens" până la „Studiul corpurilor lichide" până la „Al doilea principiu al termodinamicii"
XII	Toate profilurile în afară de pedagogie	școală județ țară	până la „Optica ondulatorie" până la „Efect fotoelectric" până la „Noțiuni de fizică atomică și nucleară"
	pedagogie	școală județ țară	până la „Lentile convergente și divergente" până la „Aparate de proiecție" până la „Analiză spectrală"
XIII	Toate profilurile	școală județ țară	până la „Amplificatoare și generatoare de curent până la „Particule elementare" până la „Eliberarea energiei nucleare"

Pentru gimnaziu		
etapa:	comună, oraș (gr. de școli), sector (municipiul București) 7.II.1978	județ (municipiul București) 7.V.1978;
VII	până la „Echilibrul unui fluid în cîmpul gravitațional"	până la „Producerea și utilizarea căldurii"
VIII	Până la „Efectul electrotermic"	până la „Optică"

CHIMIE :

Profilul liceului	Clasa	Materia ce se cere la :		
		Etapa locală	Etapa județeană	Etapa republicană
Toate profilele	IX	Chimia generală până la „Sisteme disperse, soluții"	Chimia generală până la „Teoria protolitică a acizilor și bazelor"	Chimia generală până la „Coroziunea metalelor"
Chimie și toate celelalte profile care studiază chimia, doar în treapta I-a, fără arte plastice și pedagogic	X	Chimia organică până la „Petrolul și gazele naturale"	Chimia organică până la „Fenoli"	Chimia organică până la „Derivați funcționali ai acizilor carboxilici"
Mat. de construcții, industrii alimentare, poligrafie, filologie-istorie, istorie-geografie, sanitar, chimie-biologie, fizică-chimie, arte plastice	X	Chimia anorganică; chimia organică până la „Hidrocarburi"	Chimia anorganică. Chimia organică până la „alchine"	Chimia anorganică. Chimia organică până la „Compuși carboxilici"
Pedagogic	X	Chimia organică până la „Compuși organici cu azot"	Chimia organică până la „Compuși carboxilici"	Chimia organică până la „Derivați funcționali cu funcții mixte
Mat. de constr., agricol, ind. alim., poligrafie, filologie-istorie, ist.-geograf. sanit., chim.-biolog. fizică-chimie	XI	Metalele. Chimia organică până la „Derivați funcționali cu funcții simple"	Metalele. Chimia organică până la „Compuși carboxilici"	Metalele. Chimia organică până la Chimia analitică
Chimie	XI	Reacții ale compușilor anorganici până la „Tipuri de reacții redox" cap. IV	Reacții ale compușilor anorganici până la „Reacții de descompunere" cap. IV	Reacții ale compușilor anorganici până la „Reacții chimice fără modificarea stării de oxidare"
Chimie	XII	Reacții ale compușilor organici până la „Reacții de substituție" cap. VI	Reacții ale compușilor organici până la „Reacții de substituție electrofilă" cap. VI	Reacții ale compușilor organici până la „Reacții de adiție electrofilă" cap. VII
Mat. de construcții, agricol, industrii alimentare, poligrafie, filologie-istorie, istorie-geografie, sanitar, chimie-biologie, fizică-chimie, arte plastice, clasè de lichidare	XII	De la „Principalele clase de compuși organici" până la „Esteri macromoleculari"	De la „Principalele clase de compuși organici" până la „Nitrili"	De la „Principalele clase de compuși organici" până la „Zaharide"
Pedagogic		De la „Derivați funcționali ai acizilor carboxilici" până la „Aminoacizi și proteine"	De la „Derivați funcționali ai acizilor carboxilici" până la „Proteine"	De la „Derivați funcționali ai acizilor carboxilici" până la „Monozaharide"
Profile la care elevii au studiat toată chimia în clasele precedente	XI XII XIII	La alegere: toată chimia anorganică sau toată chimia organică	La alegere: toată chimia anorganică sau toată chimia organică	La alegere: toată chimia anorganică sau toată chimia organică

SUMARUL ANULUI XIV-1977

	Nr. Rev.	Pag.
1. *Barbu G.* şi *Ilie L.*, eleve Giurgiu — Dispozitiv pentru măsurarea intervalelor scurte de timp pentru studiul mişcărilor rectilinii uniform accelerate	3	57
2. *Bejinaru A.* — prof. Cimpulung Moldovenesc — Tipuri de legături chimice la hidrocarburi	11	241
3. *Blănariu D.* conf. dr. Iaşi — Elemente transuraniene stabile?	7	145
4. *Brînzan I.* prof. Alba Iulia — Teoria fotochimică a vederii	7	151
— Lubrifianţi	10	220
5. *Calinicenco N.* prof. dr. doc. Iaşi — Robert Boyle	1	22
— La 200 de ani de la naşterea marilor fizicieni Gauss şi Oersted.	4	84
— Consultaţii	12	282
6. *Chelu I.* prof. Bucureşti — Animale homeoterme	5	102
7. *Chină R.* stud. Bucureşti — Rezolvarea problemelor de curent alternativ cu ajutorul numerelor complexe	12	268
8. *Ciubotariu C.*, *Zet. Gh.*, *Vasiliu A.* prof. Iaşi — Recenzie la cartea de „Fizica" de Em. Luca	5	106
9. *Corbu Şt.* asist. şi *Marin I.* prof. Bucureşti — Determinarea constantei elastice a unui resort	1	6
10. *Cornea P.* — elev Giurgiu — Noutăţi ştiinţifice	3	63
11. *Cosma T.* conf. univ. dr. Galaţi — Folosirea unei diode pentru determinarea sarcinii specifice a electronului	10	217
12. *Druică Zeletin I* lect. univ. Bucureşti — Caleidoscop	1	11
13. *Felecan Fl.*, lect. şi *Stan El.*, *Stratone Aurelia*, stud. Braşov — Despre validitatea regulilor lui Hückel	12	275
14. *Gagiu Ana Maria* şi *Gubavu L.* — eleve Giurgiu — O aplicaţie la modelarea unui cimp electrostatic cu ajutorul unui cimp electrocinetic.	3	57
15. *Gubavu L.*, *Cornea M.* — elevi Giurgiu — Subprotoni în stare liberă (traducere din Sience et vie)	11	244
16. *Helgiu I.* conf. Cluj-Napoca şi *Popa I.* prof : Bucureşti — Contribuţii la tehnica şi metodica experienţelor demonstrative de fizică cu ajutorul osciloscopului catodic	5	103
17. *Heroiu I.* prof. Rucăr — Soluţii tampon	8	178
18. *Ilie Şt.* prof. Ploieşti — Notă privind determinarea echivalenţilor în reacţiile de tip redox	4	83
— Notă privind determinarea excesului în reacţiile chimice	7	157
19. *Ionescu M.* asist. Bucureşti — Polimeri reticulaţi	4	79
— Clorometilarea	7	147
20. *Iuşut M.* stud. Bucureşti — Clorurile acizilor carboxilici	7	155
21. *Ivanov M.* prof. Bucureşti — Prepararea soluţiilor coloidale şi proprietăţile lor caracteristice	10	223
22. *Lecca M.* — asist. dr. Bucureşti — Microstructura lanţurilor macromoleculare	5	79
23. *Leibovici B.* prof. Galaţi — Chimia compuşilor fenolici	9	196
24. *Levente A.* prof. Tg. Mureş — Metoda balonului umplut cu oxigen în analiza organică calitativă	11	247
25. *Lupu I.* ing. Braşov — Polarimetria	12	265
26. *Manda D.* prof. Giurgiu — Omagiu unui veac	1	cop.
27. *Manea V.* prof. Giurgiu — Asemănarea pe diagonală a elementelor	3	55
28. *Marcu Cornel* ing. Braşov — Caracteristicile generatorului de curent continuu	7	152
— Determinarea caracteristicilor motorului de curent continuu cu excitaţie derivaţie	8	176
— Încercările transformatorului monofazat	9	202
— Pornirea şi inversarea sensului de rotaţie al motorului asincron cu rotorul bobinat	10	222
— Caracteristicile generatorului sincron	11	226
29. *Marcu Cristian* Prof. dr. Timişoara — Remagnetizarea cvasistatică a păturilor feromagnetice subţiri	8	169
30. *Marion A.* prof. Căpuş — Biografie M. P. E. Berthelot	8	179
31. *Măreculeţiu V. T.* prof. Bucureşti — Notă cu privire la rezolvarea problemelor de puritatea substanţelor	11	249

	Nr. Rev.	Pag.
32. *Mircescu A.* prof. Giurgiu — O experienţă de difracţie pe fir	3	57
33. *Mironescu M.* prof. Bucureşti — Televiziunea în culori	2	25
34. *Mironescu R.* stud. Bucureşti — Microanaliza chimică calitativă în picături în şcoală	1	10
	2	35
	3	61
35. *Miu P.* secretar şt S.S.F.C. Bucureşti — Din activitatea SSFC pe anul 1977	1coperţă	
	6	144
36. *Mocliufchi C.* lect. univ. *Csenia Grosu* lect. univ., *Voltaire Teodorescu* asist., şi un colectiv de studenţi Iaşi — Aparat didactic pentru punerea în evidenţă prin mijloace audio, a principiului funcţionării grilei unei lămpi electronice	12	276
37. *Moise Gh.* prof. Azuga — Test pentru capitolul Energie mecanică	8	180
— Test pentru capitolul Principiile termodinamicii şi motoare termice	9	205
— Test pentru capitolul Electrocinetica	10	234
38. *Morar C.*, prof. Suceava — Reacţii redox	1	4
	2	27
39. *Mozes I.* ing. Bucureşti — Scurt istoric despre Muzeul tehnic „Dimitrie Leonida" din Bucureşti	4	77
40. *Mucinciora E.* prof. Tg. Jiu — Monozaharide — Proprietăţi chimice	9	203
41. *Necşoiu T.* ing. Bucureşti — Emisia stimulată a radiaţiei	1	1
42. *Nesfântu I.* stud. Bucureşti — Determinarea stărilor de oxidare formale ale elementelor în sistemele chimice	9	201
— Principiile termodinamicii	10	219
43. *Nica D., Nica M.* prof. Constanţa — Studiul general al unui sistem de două forţe oarecare în spaţiu	6	121
44. *Oncescu M.* dr., *Druică Zeletin I.*, lect. Bucureşti — Consultaţii	1	12
45. *Pop V., Pop R.* prof. Baia Mare — Un nume ce se pronunţă cu respect Lev Landau	12	280
46. *Purcărescu T.* prof. Roşiorii de Vede — Produsul de solubilitate	5	106
47. *Radu C.* prof. Giurgiu — Despre acizi şi baze în lumina teoriilor moderne	6	125
— Structura chimică a moleculelor şi reactivitatea lor	8	172
48. *Raţiu C.* prof. Călăraşi. Studiul dependenţei lucrului mecanic de ieşire a electronilor din metale sub acţiunea cîmpului electric exterior	2	29
49. *Rădulescu M.* stud. Cluj-Napoca — Efectul de ecran electrostatic	6	129
50. *Sallo E.* lect. şi *Jumanca F.* stud. Timişoara — Analiza organică elementară	4	81
51. *Sallo E.* lect. dr., *Sallo Aurora* cercet. Timişoara — Aparat pentru demonstrarea electrolizei clorurii de sodiu cu catod de mercur	12	270
52. *Sandu M.* prof. Călimăneşti — Model hidrodinamic pentru studiul echilibrului radioactiv	2	32
53. *Sandu M.* prof. Ploieşti — Deducerea formei analitice a t.e.m. induse într-o spiră ce se roteşte cu o viteză unghiulară constantă în cîmp magnetic staţionar şi omogen	8	181
54. *Sfichi R.* prof. Suceava — Teorema adaptării surselor de curent continuu grupate în paralel la tensiunea de utilizare a sarcinii	9	193
55. *Simaciu I.* prof. Breaza — Momentul cinetic al fotonului	9	200
56. *Tocaci L.* ing. *Manda Dtru.* prof. Giurgiu — Pot influenţa fenomenele cosmice dezvoltarea vieţii	3	49
	4	73

Comitetul de redacţie al Revistei de Fizică şi Chimie urează colaboratorilor şi cititorilor săi succes în activitatea ştiinţifică şi

LA MULŢI ANI!

I. P. Informaţia c. 7584

Index 4o 460

Lei 1,50